محاصيل الحبوب والبقول

تأليف

دكتور
نبيل على خليل
أستاذ المحاصيل

دكتور
المتولى عبد اللّه المتولى
أستاذ المحاصيل

دكتور
مجدى محمد شفيق
أستاذ المحاصيل

دكتور
وجيه عبد العظيم المرشدى
أستاذ المحاصيل

كلية الزراعة – جامعة القاهرة

مراجعة

دكتور
السيد محمد سليم غيث
أستاذ المحاصيل

دكتور
درويش صالح درويش
أستاذ المحاصيل

كلية الزراعة – جامعة القاهرة

٢٠١٥

المحتويات

كيف تدرس هذا المقرر

عزيزى الدارس:

لكى تتحقق أقصى استفادة من هذا الكتاب يرجى اتباع الآتي:

١- القراءة والفهم الجيد للأهداف التعليمية لاستيعاب ما يجب معرفته من هذا الفصل أو الباب.

٢- استعن بالوسائل التعليمية المتوفرة لديك لهذا المقرر (البث التلفزيونى المباشر – الشرائط المصاحبة – المكتبة الإلكترونية).

٣- بعد الاستذكار والفهم الجيد ابدأ بالإجابة عن الأسئلة الموجودة فى نهاية الباب وتأكد من صحة الإجابة بالرجوع الى الكتاب.

٤- استعن بالتطبيقات الخاصة بكل باب والتى يوجد بها أسئلة مجاب عنها.

إرشادات للدارس

لتحقيق أكبر معدل استفادة بهذا الكتاب يمكن عمل خطة زمنية للمزاكرة والإجابة عن الأسئلة يراعى فيها تجانس وتوافق الموضوعات كما يلى:

الأسبوع	الموضوع	الصفحات
الأسبوع الأول	محاصيل الحبوب + القمح	١- ٢٥
الأسبوع الثانى	استكمال القمح	٢٦- ٥٤
الأسبوع الثالث	الشعير والترتيكال	٥٥- ٨٢
الأسبوع الرابع	الأرز	٨٣- ٩٥
الأسبوع الخامس	استكمال الأرز	٩٦- ١١٤
الأسبوع السادس	الذرة الشامية	١١٥- ١٣٠
الأسبوع السابع	استكمال الذرة الشامية	١٣١- ١٤٤
الأسبوع الثامن	الذرة الرفيعة للحبوب	١٤٥- ١٦٠
الأسبوع التاسع	مراجعة واجابة الأسئلة	١- ١٦٠
الأسبوع العاشر	محاصيل البذور البقولية	١٦١- ١٧٢
الأسبوع الحادى عشر	الفول البلدى	١٧٣- ١٩٦
الأسبوع الثانى عشر	العدس	١٩٧ - ٢٠٨
الأسبوع الثالث عشر	الحمص والترمس	٢٠٩ - ٢٢٦
الأسبوع الرابع عشر	الحلبة + فول المانج	٢٢٧ - ٢٤٤
الأسبوع الخامس عشر	مراجعة واجابة الأسئلة	٢٦١- ٢٤٤

مقدمــة

تعتبر المحاصيل الحقلية ركيزة أساسية لحياة الإنسان كمصادر للطاقة والغذاء والملبس وكخامات للعديد من الصناعات الزراعية. وتعتبر الحبوب والبقول العمود الفقري في الغذاء الآدمي لكثير من سكان العالم حيث تمد الحبوب الإنسان باحتياجاته من الكربوهيدرات. وتعتبر البقوليات مصدراً أساسياً للبروتين فى غذاء الأنسان إضافة الي دور المحاصيل البقولية في تحسين خواصي التربة الزراعية ، وتعتبر محاصيل الحبوب والبقول ذات أهمية خاصة في الزراعة المصرية حيث يزرع منها ما يقرب من نصف المساحة المحصولية المنزرعة في مصر.

ويهتم هذا الكتاب (محاصيل الحبوب والبذور البقولية) بالأهمية الاقتصادية والتركيب النباتي والظروف البيئية الملائمة لإنتاج المحصول والأصناف المحسنة ثم شرح للعوامل والعمليات المؤثرة على إنتاج تلك المجموعتين فى الأراضى القديمة والأراضى الجديدة خاصة الصحراوية منها.

وقد بذلنا أقصى الجهد لإصدار هذا الكتاب ليكون مرجعا للمعرفة العلمية والتطبيقية آمليين أن يكون قد وفقنا الله فى تناول أبوابه بالشرح الواضح المبسط الهادف إلى خدمة ومساعدة طلاب كليات الزراعة والمهندسين والفنيين الزراعيين ومنتجى المحاصيل الحقلية فى مصر والعالم العربى.

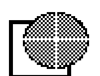
ويسر المؤلفين أن يتقدموا بالشكر للقائمين على برنامج التعليم المفتوح بجامعة القاهرة – برنامج استصلاح واستزراع الأراضي الصحراوية. لما بذلوه من جهد في طباعة وإخراج هذا المؤلف بصورته الحالية.

المؤلفون

الباب الأول

محاصيل الحبوب

Cereals or Grains Crops



الباب الأول

محاصيل الحبوب Cereals or Grain crops

الأهداف:

بعد دراسة هذا الباب، يجب أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يعرف ما هى محاصيل الحبوب وأهميتها من الناحية الزراعية والغذائية.

٢- يحدد الظروف البيئية الملائمة لنمو محاصيل الحبوب.

٣- يحدد محاصيل الحبوب الرئيسية فى مصر ومناطق زراعتها.

٤- يناقش تأثير التفريع والرقاد على إنتاجية محاصيل الحبوب.

٥- يتعرف على الشكل المورفولوجي لنباتات محاصيل الحبوب.

العناصر:

توزيع محاصيل الحبوب - القيمة الغذائية - الرقاد والتفريع.

توزيع محاصيل الحبوب فى العالم وفى مصر:

تلعب درجة الحرارة ومعدل سقوط الأمطار دورا رئيسيا فى توزيع محاصيل الحبوب على المستوى العالمى والمحلى فمنها ما يزرع فى المناطق المعتدلة الباردة التى يتوفر فيها مصدرا للرى أو معدلا سقوط الأمطار يتراوح بين ١٥ – ٤٥ بوصة مثل القمح والشعير ومنها ما يزرع فى المناطق الأكثر برودة مثل محصول الشيلم (الراى) والشوفان. ومنها ما يزرع فى المناطق المعتدلة الدافئة مثل الذرة الشامية أو فى المناطق الحارة مثل الأرز والذرة الرفيعة للحبوب والدخن.

تحتاج محاصيل الحبوب إلى فترة نمو خالية من الصقيع لا تقل عن ٩٠-١٠٠ يوم.

وتختلف أنماط استهلاك محاصيل الحبوب من دولة إلى أخرى فمثلا فى الولايات المتحدة وأوروبا يزداد استهلاكك القمح فى صناعة الخبز بينما يستعمل الأرز كمصدر أساسى للغذاء فى دول شرق وجنوب شرق آسيا. وفى أفريقيا يعتمد جزء من السكان إلى حد كبير على الذرة الشامية والشعير والذرة الرفيعة والدخن كمصدر للحبوب. وبالنسبة لتغذية الحيوان تمثل الذرة الشامية المصدر الرئيسى لتغذية الحيوانات والدواجن فى الولايات المتحدة وبعض الدول الأخرى بينما فى كندا وشمال أوربا يعتبر محصول كل من الشوفان والشعير المصدر الرئيسى. ومحاصيل الحبوب تزرع بمساحات كبيرة فى جميع دول العالم للأسباب التالية:

١- إنتاج محصول مرتفع ببذل قدر قليل من الجهد.

٢- الاستجابة الجيدة لتحسين الظروف البيئية.

٣- تتميز كل منطقة جغرافية بجودة نمو محصول أو أكثر من محاصيل الحبوب.

٤- سهولة التخزين والنقل والتداول لنقص محتوى الحبوب من الرطوبة.

٥- أهم وأرخص مصدر للكربوهيدرات المركزة اللازمة للإنسان والحيوان.

٦- استخدام النباتات الجافة والخضراء والأجزاء النباتية الأخرى فى تغذية الحيوانات وصناعات متعددة.

وفى مصر تشمل محاصيل الحبوب الرئيسية كل من القمح والأرز والذرة الشامية والذرة الرفيعة للحبوب والشعير حيث يزرع القمح والشعير فى جميع أنحاء مصر فى المناطق التى تتوفر فيها مياه الرى أما المناطق التى لا تتوفر فيها مياه الرى أو الأمطار بكمية تكفى لزراعة القمح فى الموسم الشتوي فينصح بزراعة الشعير لأن الشعير أكثر تحملا للعطش من القمح.

ويزرع الأرز فى مناطق شمال وشرق وغرب ووسط الدلتا لوجود تيارات هوائية خفيفة لتجديد الهواء حول النباتات كمحصول علاجي للتربة فى دورة ثنائية بالتبادل مع القطن أو غيره من المحاصيل فى منطقة شمال الدلتا لارتفاع نسبة ملوحة التربة فى هذه المنطقة أو كمحصول حفاظى فى دورة ثلاثية فى مناطق شرق وغرب ووسط الدلتا التى كانت متأثرة بالأملاح سابقا وتم علاج الطبقة الزراعية من الأملاح حيث يساعد نظام رى وصرف المياه فى حقول الأرز على عدم ارتداد الأملاح إلى سطح التربة مرة أخرى والتى ممكن أن ترتد إلى حالة التأثر بالأملاح اذا لم يتم زراعتها بالأرز أو بمحصول آخر مثل الأرز فى نظام الرى والصرف.

وتزرع الذرة الشامية فى المناطق التى تعتدل فيها درجة الحرارة مع وجود تيارات هوائية خفيفة وتتوفر فيها مياه الرى والأراضى المرتفعة فى محتواها الغذائى والعضوى (مناطق جنوب الدلتا ومصر الوسطى وبعض مناطق شرق ووسط وغرب الدلتا). بينما فى المناطق التى ترتفع فيها درجات الحرارة أو تقل فيها مياه الرى (الوجه القبلي والوادى الجديد) فى الموسم الصيفى فيوصى بزراعة الذرة الرفيعة للحبوب والدخن نظرا لقدرتهما على تحمل الظروف القاسية أكثر من الذرة الشامية.

والقمح يليه الأرز ثم الذرة الشامية أكبر محاصيل الحبوب على التوالى من حيث المساحة ولكن من حيث متوسط محصول وحدة المساحة (الإنتاجية) تأتى الذرة الشامية فى المقدمة يليها الأرز ثم القمح.

وتمتاز مصر بارتفاع متوسط غلة الفدان من محاصيل الحبوب مقارنة بالكثير من الدول التى تنتج محاصيل الحبوب ويرجع ذلك إلى أن غالبية المساحة تزرع تحت نظام الرى، واستنباط الأصناف العالية الإنتاجية والمتأقلمة للبيئة، بالإضافة إلى إتباع أحدث التوصيات الفنية فى عمليات الإنتاج المختلفة.

القيمة الغذائية لمحاصيل الحبوب:

تحتوى محاصيل الحبوب على نسبة مرتفعة من المواد الكربواهيدراتية التى تتراوح بين ٦٦- ٧٦ ٪ ولذلك تعتبر هذه المحاصيل مصدرا للطاقة بجانب اعتدال محتواها من البروتين (٨ - ١٤٪) والدهون (١- ٥٪) والألياف الخام (١ – ٧,٥٪). والقمح أعلى محاصيل الحبوب فى البروتين والذرة الشامية أعلاها فى نسبة الزيت والأرز أعلاها فى نسبتى الكربوهيدرات والرماد والشعير أعلاها فى نسبة الألياف الخام والأرز أعلاها فى نسبة الرماد.

الرقاد والتفريع فى محاصيل الحبوب:

من الظواهر النباتية التى تؤثر تأثيرا مباشرا على إنتاج محاصيل الحبوب ظاهرتي الرقاد والتفريع. وفيما يلي شرحا مبسطا لهاتين الظاهرتين وعلاقتهما بإنتاج محاصيل الحبوب.

أولا- الرقاد Lodging:

الرقاد هو ميل النباتات بزاوية حادة على الأرض وعدم قدرتها على الاستقامة عند تعرضها لرياح عادية نتيجة نقص سمك جدر خلايا الساق القاعدية أو نقص نسبة المادة الجافة المتكونة أو نقص محتوى اللجنين أو السكريات. والرقاد من الظواهر الغير مرغوبة فى جميع المحاصيل وبصفة خاصة فى محاصيل الحبوب.

ويرجع ارتباط الرقاد بمحاصيل الحبوب للأسباب التالية:

١- المجموع الجذرى ليفى عرضى سطحى.

٢- النباتات طويلة ورفيعة الساق.

٣- الأجزاء الثمرية تقع فى قمة النبات فى جميع محاصيل الحبوب عدا الذرة الشامية التى قد تحمل نباتاتها كوز أو أكثر فى النصف العلوى من الساق مما يسهل رقاد نباتات بعض الأصناف تحت بعض الظروف الزراعية.

٤- محاصيل الحبوب تحتاج إضافات عالية من الأزوت مما يجعلها غضة ويزيد من قابليتها للرقاد.

قد يحدث الرقاد فى الأطوار المتقدمة من حياة النبات (مرحلة النمو الخضرى) وذلك عند حدوث زيادة غير طبيعية فى النمو الخضري نتيجة زيادة سمك ماء الرى أو زيادة الماء فى البقع المنخفضة أو زيادة التسميد الأزوتى وعدم إضافة الفسفور والبوتاسيوم بالكميات الكافية مما يجعل النباتات غضة فتزيد من قابليتها للرقاد. أو زيادة الكثافة النباتية فى بعض البقع مما يجعل النباتات النباتات رفيعة وغضة مما يؤدى إلى رقاد النباتات فوق بعضها البعض مما يؤدى إلى حرق النباتات. فى هذه الحالة ينصح بحش هذه النباتات الراقدة (فى محاصيل الحبوب الصغيرة مثل القمح والشعير) على ارتفاع ٧ – ١٠ سم ويتم تقديم هذه النباتات كعلف أخضر للحيوانات وستعاود النباتات نموها مرة أخرى بعد إعطاء جرعة تسميدية من عنصر النتروجين.

وقد يحدث الرقاد فى الأطوار المتقدمة من حياة النبات (مراحل طرد السنابل وامتلاء الحبوب) بسبب الزراعة السطحية وزيادة الكثافة النباتية والرى الغزير وخاصة عند هبوب رياح الخماسين مما يسبب خسائر كبيرة فى المحصول بالإضافة إلى صعوبة الحصاد.

وعموما يتوقف الرقاد على عوامل كثيرة منها:

١- الصنف: الأصناف القصيرة الساق أكثر مقاومة للرقاد من تلك الطويلة الساق.

٢- زيادة الكثافة النباتية أكثر من الكثافة المثلى للصنف المنزرع مما يجعل النباتات رفيعة وغضة وأكثر قابلية للرقاد.

٣- الري أثناء هبوب الرياح يجعل النباتات أكثر قابلية للرقاد خاصة اذا تعرضت النباتات للعطش أكثر من اللازم.

٤- الزراعة على عمق أقل من ٣ سم (الزراعة البدار مع عدم التغطية الجيدة

للتقاوى) مما يؤدى إلى قلة التفريع وبالتالى تزيد قابلية النباتات للرقاد.

٥- عدم إضافة الأسمدة البوتاسية والفوسفاتية للأراضي التي تعاني من نقصها لأن هذين العنصرين يشجعان تكوين الجذور كما يؤدى الاتزان بين النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في التربة إلى خفض الرقاد إلى أقل حد ممكن.

أضرار الرقاد:

الرقاد بلا شك يؤدى إلى انخفاض المحصول انخفاضا ملحوظا ويكفى أن خوف المزارع من الرقاد يؤدى إلى الخوف من إضافة الأسمدة الأزوتية والمياه بكميات كافية مما يؤدى إلى انخفاض المحصول. ويرجع انخفاض محصول النباتات الراقدة الى:

١- قلة امتصاص الماء وبالتالي نقص معدل التمثيل الضوئى وتكوين المادة الجافة ومن ثم نقص حجم الحبوب نقص المحصول.

٢- النباتات الراقدة تظلل بعضها البعض فتحجب العلوية منها الضوء عن السفلية مما يقلل من التمثيل الضوئي فى النباتات السفلية فيقل تكون المادة الجافة وبالتالى يقل المحصول.

٣- الرقاد يؤدي إلي زيادة نسبة الرطوبة حول النباتات مما يؤدي إلي زيادة درجة الإصابة بالأمراض الفطرية.

٤- تزداد درجة حرارة النباتات الراقدة نتيجة تراكمها فوق بعضها مما يؤدي إلي التنفس الزائد واسوداد الأوراق والنباتات السفلية (حرق) مما يقلل من عدد النبات فى وحدة المساحة ويقل المحصول.

٥- النباتات الراقدة تكون في متناول القوارض التى تتغدى علي النواتج الاقتصادية بسهولة.

٦- صعوبة حصاد النباتات الراقدة خصوصا عند إتباع الحصاد الميكانيكى مما يزيد من تكاليف الحصاد.

ثانيا- التفريع القاعدي Tillering:

بعض نباتات محاصيل الحبوب لها طبيعة نمو خاصة حيث تكون أفرعا من البراعم القاعدية الموجودة على عقد الساق الأصلي والأفرع الأولية والثانوية والتى توجد أسفل سطح التربة مباشرة على عمق ١-٢ بوصة مكونة ما يسمى الأشطاء القاعدية.

والتفريع القاعدى قد يكون صفة مرغوبة كما هو الحال فى القمح والشعير والأرز والدخن والتريتيكال حيث تساهم الأفرع وما تحمله من سنابل فى زيادة المحصول، وقد يكون صفة غير مرغوبه كما هو الحال فى كل من الذرة الشامية والذرة الرفيعة للحبوب لأن ما قد تحمله الأفرع إن وجدت من كيزان لا يعوض النقص الحاصل فى وزن الكيزان المتكونة على الساق الأصلى. ويعمل مربى الذرة الشامية والذرة الرفيعة على استنباط الأصناف التى تنعدم فيها هذه الصفة.

يمكن تشجيع التفريع القاعدى فى المحاصيل المرغوب تشجيع التفريع القاعدى فيها (القمح، والشعير، والأرز، والشوفان والتريتيكال) من خلال:

١- اختيار الصنف الذى يتميز بالقدرة على التفريع القاعدى.

٢- عدم المغالاة فى زيادة معدل التقاوى عن المعدل الأمثل حتى لا يحدث تزاحم بين النباتات فتقل قدرة النباتات على التفريع أو تكون الأفرع المتكونة ضعيفة فلا تحمل سنابل.

٣- الاهتمام بخدمة الأرض حتى تكون الأرض مفككة حول البراعم القاعدية والموجودة على عقد الساق السفلية القريبة من سطح التربة فتتمكن من التكشف إلى أفرع قاعدية.

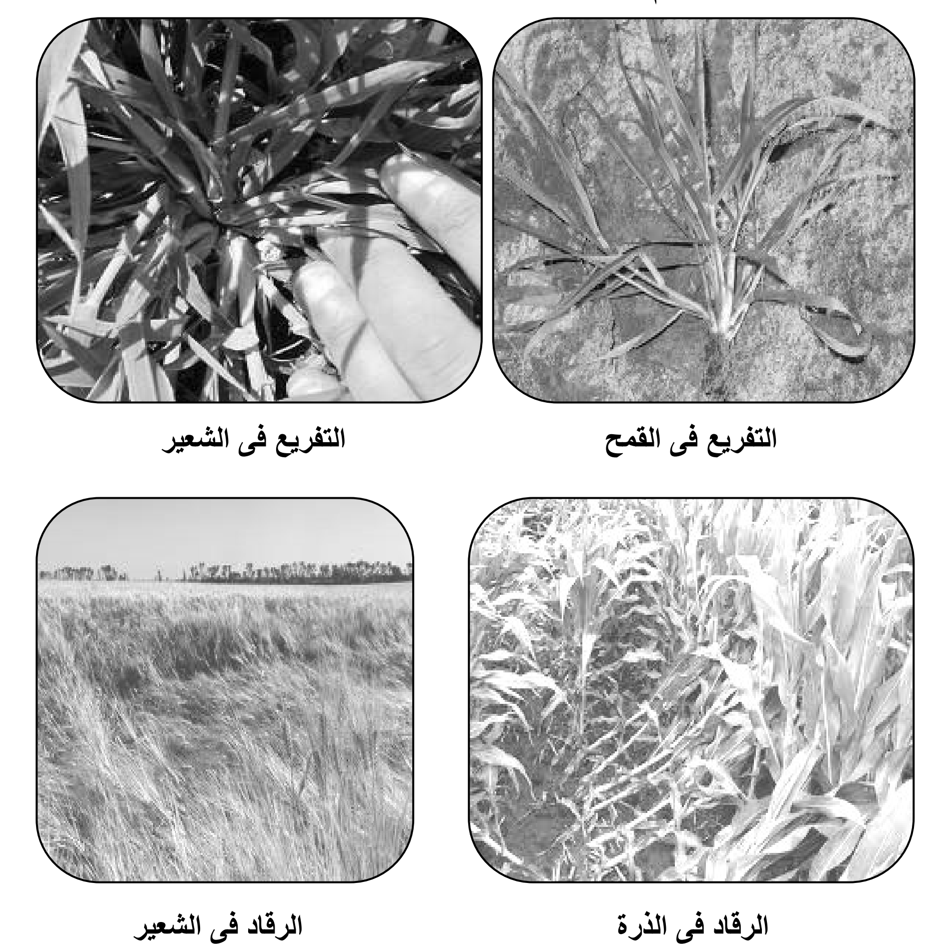
٤- وضع التقاوى فى التربة على العمق المناسب (١- ٢ بوصة) لأن وضع التقاوى على عمق أكبر من ذلك قد يؤدى إلى فشل الحبوب فى الإنبات أو يتأخر خروج البادرة وتكون ضعيفة ولا تتفرع جيدا، كما أن وضع التقاوي سطحية تقلل من عدد عقد الساق التى توجد أسفل سطح التربة والتى منها تخرج الأفرع فيقل عدد الأفرع وتكون

الجذور سطحية مما يعرض النباتات للرقاد.

٥- عدم نقص أو زيادة محتوى الأرض من الرطوبة بعد الزراعة (رى معتدل) وحتى عمر ٣٠-٤٠ يوم وهى الفترة التى تتكون فيها غالبية الأفرع لأن نقص الرطوبة يؤدى إلى موت البراعم القاعدية بسبب الجفاف كما أن زيادة الرطوبة يؤدى إلى تعفن البراعم.

٦- زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية وخاصة النيتروجين مما يزيد من قدرة النباتات على التفريع وخروج أفرع قوية تحمل سنابل.

٧- الزراعة فى الميعاد الموصى به حيث أن التأخير أوالتبكير فى الزراعة يعرض البراعم لدرجات حرارة غير ملائمة لنشاطها.

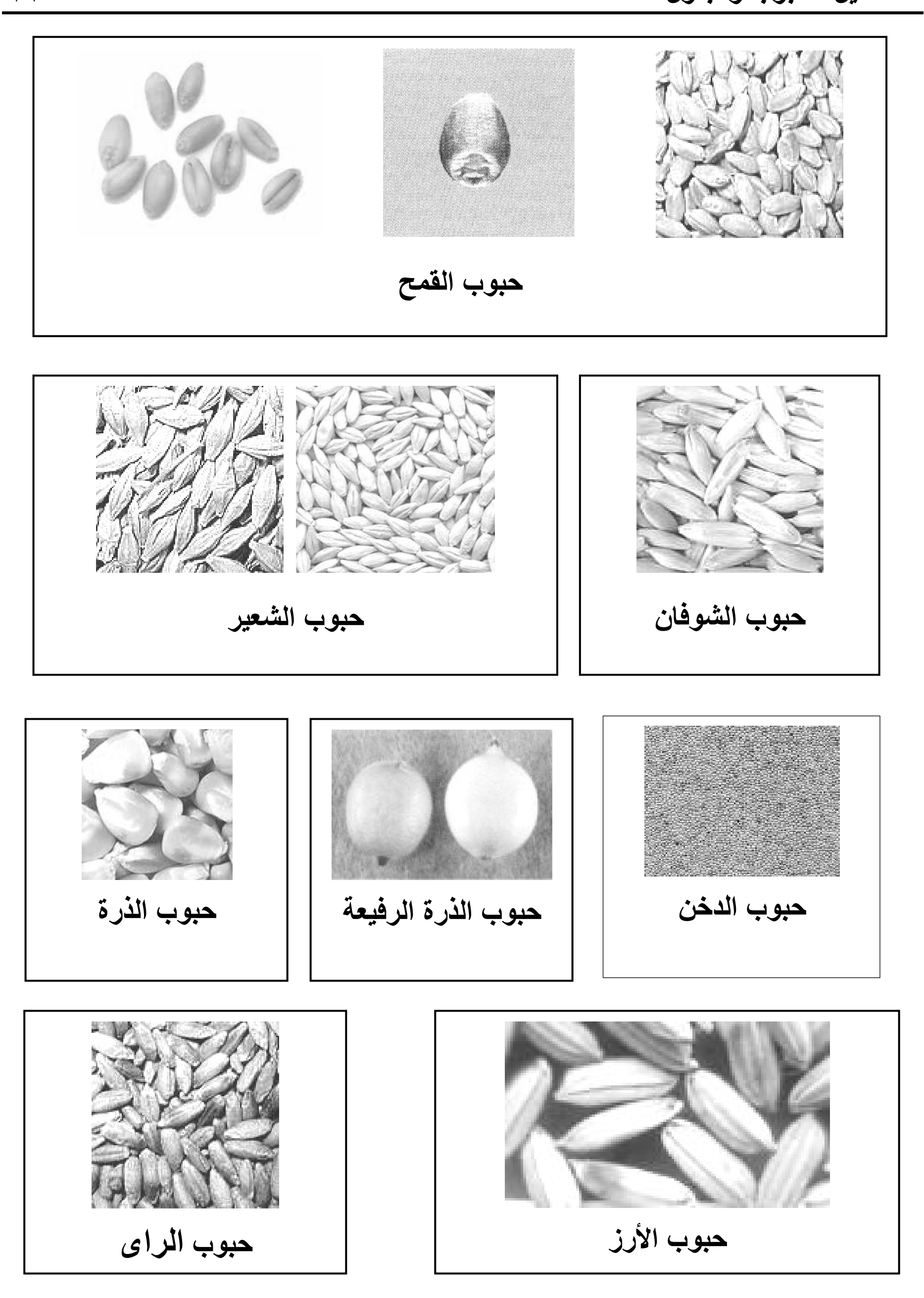


التفريع فى القمح

التفريع فى الشعير

الرقاد فى الذرة

الرقاد فى الشعير



صور توضح الفروق المظهرية بين حبوب محاصيل الحبوب



ملخص الباب الأول

تناول الباب النقاط التالية:

١- الأهمية الزراعية والغذائية لمحاصيل الحبوب.

٢- توزيع محاصيل الحبوب فى مصر والعالم.

٣- أهمية وطبيعة التفريع ومكان خروج الأفرع وكيفية تشجيع التفريع وعلاقته بإنتاجية محاصيل الحبوب.

٤- تعريف الرقاد ودرجاته وأسبابه وأضراره على انتاجية محاصيل الحبوب وكيف يمكن الحد منه.

أسئلة على الباب الأول

س١- اذكر محاصيل الحبوب وأهم مميزاتها.

س٢- هل تتباين محاصيل الحبوب فى مدى ملائمتها للزراعة فى جميع البيئات الزراعية فى مصر؟

س٣- التفريع قد تكون صفة مرغوبة أو غير مرغوبة في محاصيل الحبوب وضح ذلك.

س٤- كيف يمكن زيادة التفريع وزيادة عدد السنابل فى محاصيل الحبوب الصغيرة؟

س٥- ما هو الرقاد والعوامل التى تشجع على حدوثه وما أضرار الرقاد وكيف يمكن الحد منه؟

س٦- علل ما يلى:

أ- انتشار زراعة الأرز في شمال مصر.

ب- ارتباط زيادة معدلات التسميد النتروجين بقصر ساق النبات فى محاصيل الحبوب.

ج- ارتفاع إنتاجية (متوسط إنتاج الوحدة المساحة) محاصيل الحبوب فى مصر في الفترة الأخيرة.

د- علل: ارتباط الرقاد بمحاصيل الحبوب أكثر من غيرها من المحاصيل.

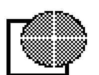
هـ- "تختلف محاصيل الحبوب فى مدى حساسيتها للكثافة النباتية" وضح هذه العبارة؟

س٧- ما هى أسباب حدوث الرقاد خلال الشهر الأول من حياة نبات القمح أو الشعير وما هى رؤيتك للتخفيف من أضرار الرقاد المبكر؟

الباب الثانى

محاصيل الحبوب الشتوية

(القمح – الشعير – التريتيكال)



الفصل الأول

محصول القمح Wheat Crop

الاسم العلمى: *Triticum aestivium* L.

العائلة: *Poaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل، ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يعرف الأهمية الاقتصادية للقمح.

٢- يحدد الأسس التي يمكن تقسيم أصناف القمح تبعاً لها.

٣- يعرف الوصف النباتى للقمح وأن يوضح ذلك بالرسم.

٤- يفرق بين الجذور الجنينية الأولية والجذور العرضية.

٥- يحدد الاحتياجات البيئية (المناخية - الأرضية) للقمح.

٦- يضع خطة لزراعة القمح محدداً فيها ميعاد الزراعة وموقع المحصول في الدورة الزراعية.

٧- يقارن بين طرق زراعة القمح ويختار أفضلها.

٨- يحدد مواعيد الري والتسميد والحصاد والدراس.

٩- يحدد أنواع الحشائش والآفات التي تؤثر علي المحصول ويحدد كيفية مقاومتها.

١٠- يسرد الممارسات الزراعية التى يجب إتباعها عند زراعة القمح تحت ظروف أراضى الوادى القديمة تحت نظم الرى بالغمر والأراضى الصحراوية تحت نظم الرى بالطرق الحديثة أو الاعتماد على الأمطار.

العناصر:

الأهمية الاقتصادية - الوصف النباتى- التقسيم والأصناف - التربة الموافقة - الاحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - اعداد الأرض للزراعة - طرق الزراعة - التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد - راعة القمح فى المناطق المطرية.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

يتبع القمح محاصيل العائلة النجيلية Poaceae التى تزرع فى المناطق المعتدلة. تحتل مصر مركزا متقدما بين دول العالم فى إنتاجية الوحدة المساحية ولا يسبقها سوى الدول التى يطول فيها موسم زراعة القمح إلى ما يقرب من عشرة شهور مثل المانيا وفرنسا وهولندا وانجلترا والتى تتميز بالمناخ البارد الذى يعطى الحبة الفرصة كاملة للتكوين وجودة الامتلاء.

يزرع القمح فى البلاد المعتدلة والحارة فى الخريف ليحصد فى الربيع والصيف وهو القمح الربيعى ويعتبر كمحصول شتوى، وفى البلاد الباردة يزرع مرتين الاولى فى الخريف وهو القمح الشتوى والثانية فى الربيع ليحصد قبل حلول الشتاء ويسمى القمح الربيعى. وفى مصر يزرع القمح الربيعى فى جميع الأراضى القديمة والجديدة ماعدا الأراضى الشديدة التأثر بالأملاح والأراضى القلوية والغدقة فى الموسم الشتوى نظرا لاعتدال الجو فى فصل الشتاء بصفة عامة.

ويعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب فى مصر حيث يستخدم دقيق القمح فى صناعة الخبز كغذاء للإنسان حيث أكثر من ٣٠٪ من السعرات الحرارية يحصل عليها الشعب المصرى من منتجات دقيق القمح.

ويصل الإنتاج الكلى من القمح إلى حوالى ٧,٤ مليون طن، والاستهلاك الكلى حوالى ١٤,٨ مليون طن، ونسبة الاكتفاء الذاتى حوالى ٥٠ ٪. وما ينتج

من القمح فى مصر يستهلك محليا ولا يكفى حاجة السكان، ويستورد ما يسد النقص المطلوب للاستهلاك المحلى، ويبذل الزراعيون جهودا مشكورة فى سبيل سد الفجوة القمحية (مقدار الفرق بين الإنتاج والاستهلاك) والتى تبلغ ٥٠ ــ ٦٠ ٪ من خلال زيادة المساحة المنزرعة بالقمح وزيادة إنتاجية وحدة المساحة وتقليل الفاقد فى الإنتاج والتصنيع والاستهلاك.

ويستخدم القمح فى العديد من الصناعات منها.

١- صناعة الخبز: يستعمل فى صناعة الخبز دقيق أصناف القمح الصلد التى تتصف بأنها تحتوى على الجيلوتين بكميات متوسطة كما أن خصائص الجلوتين فى حبة القمح تجعل دقيق القمح أكثر ملائمة لعمل الخبز الجيد عن غيره من محاصيل الحبوب وتسمى هذه الأصناف بأصناف قمح الخبز.

٢- صناعة المكرونة: حيث تستعمل أصناف القمح الصلد ذات المحتوى العالى من الجلوتين فى إنتاج دقيق ملائم لصناعة المكرونة ولكنها أقل جودة فى صناعة الخبز.

٣- صناعة النشا والفطائر والبسكويت: يستعمل الدقيق الناتج من أصناف الأقماح الطرية ذات المحتوى المنخفض من الجلوتين فى صناعة هذه المنتجات التى لا تحتاج إلى الجليوتين بوفرة.

٤- صناعة الفريك: يصنع الفريك من حبوب القمح قبل تمام نضجها (مرحلة نهية النضج العجينى وبداية طور النضج الأصفر) ثم تجفف الحبوب صناعيا على درجة حرارة منخفضة.

٥- البليلة (حبوب القمح المسلوقة والمضاف اليها لبن).

٦- تستخدم النخالة فى تغذية الحيوانات والطيور.

٧- يستخدم القش (التبن) فى تغذية الحيوانات كمادة مالئة لاستساغة

الحيوان له أكثر من غيره من أتبان النجيليات الأخرى.

الوصف النباتى Botanical composition:

القمح نبات عشبي حولي يتبع نباتات ذات الفلقة الواحدة، وفيما يلى وصف موجز لأجزاء النبات المختلفة.

المجموع الجذري Roots يشمل نوعين من الجذور:

- **جذور أولية جنينه Seminal or Primary Roots:** تنمو الجذور الأولية من محور الجنين عند بدء إنبات الحبوب ويبلغ عددها حوالي ٥ – ٦ جذور وعندما يصل طولها حوالي ١٥سم ينمو عليها عديد من الجذور الرفيعة القصيرة، وهذه الجذور هي التي تمد البادرات بالماء والعناصر الغذائية اللازمة لحياتها ولكن لفترة محدودة.
- **جذور عرضية أو ثانوية Adventitious or Secondary Roots:** تنمو الجذور العرضية من البراعم القاعدية الموجودة على عقد الساق أو الأشطاء أسفل سطح التربة مباشرة على عمق ٣-٥ سم وتستديم أثناء حياة النبات وتمد النبات بما يلزمه من ماء وعناصر ضرورية كما تقوم بتثبيته في الأرض. وهى جذور ليفيه وتتفرع كلما تقدم النبات في العمر. وتتكون الجذور الليفية العرضية علي العقد التي عندها تتفرع الساق الأصلية بأن ينمو زوج من هذه الجذور علي جانبي البرعم الإبطى. ثم تنمو الجذور بعد ذلك علي العقد التالية والقريبة من سطح التربة في محيطات. وتنمو الجذور العرضية علي الأفرع أو الخلفات بنفس الطريقة غير أنه عند كل عقده تفرع ينمو جذرا واحدا بدلا من اثنين. وقد يتعمق المجموع الجذرى إلي نحو ١٥٠سم وتتوقف درجة انتشاره علي الصنف المستعمل ونوع التربة ودرجة خصوبتها وكمية الرطوبة بها.

الساق Stem:

بعد إنبات حبة القمح تنمو الريشة إلى أعلي وتستمر في النمو حتى تظهر

علي سطح الأرض وتزداد في الطول والسمك مكونة المجموع الخضرى. والساق قائمة أسطوانية تتكون من عدة سلاميات جوفاء أو ممتلئة بنخاع لين حسب الصنف إلا أن الساق مصمتة عند العقد. ويتراوح طول النبات بين ٦٠ – ١٥٠سم يتوقف ذلك علي الصنف وخصوبة التربة ونسبة الرطوبة بها والكثافة النباتية، ويتراوح عدد سلاميات الساق بين ٥- ٧ سلاميات. تستطيل السلاميات من أسفل إلى أعلا حيث توجد منطقة النمو المريستيمه فى قاعدة كل منها (نمو بينى). ويلاحظ أن السلاميات تكون قصيرة عند قاعدة الساق الأصلى والخلفات ويزداد طولها كلما اتجهنا الي أعلي، وأطول السلاميات وأقلها فى السمك هي الطرفية الحاملة للسنبلة.

وتتكون الأشطاء من البراعم الموجودة علي العقد السفلي للساق تحت سطح التربة كما قد تتكون خلف ثانوية من البراعم القاعدية الموجودة علي الخلفات ولهذا يحتوي النبات علي عديد من الخلفات عددها حوالي ٢ – ٤ أو أكثر قليلا وقد تصل الي أكثر من ذلك في الأراضى الخصبة والمسافات الواسعة بين النباتات. وتختلف درجة التفرع القاعدى كثيرا باختلاف الأصناف وخصوبة التربة ومسافات الزراعة والكثافة النباتية.

الأوراق Leaves:

الأوراق متبادلة علي الساق وتتكون الورقة من:

- الغمد Sheath: وهو الجزء القاعدى من الورقة الذي يحيط بالساق.
- النصل Blade: وهو الجزء العلوى من الورقة المنفرج عن الساق والمعرض أكثر للشمس والهواء ويختلف حجم النصل حسب الصنف. كما تتباين ألوان الأنصال حسب شدة الضوء وكميات التسميد الأزوتي ونسبة الرطوبة الأرضية.
- اللسين Ligule: وهو نمو خارجى شفاف يوجد بين الغمد والنصل يمنع

تسرب الرطوبة بين الغمد والساق.

- أذنتان Auricles: تكونان في أغلب الأحيان عليها شعيرات قصيرة (زغب) والأذنات في القمح أقل حجما واقل التفافا علي الساق ولونها أغمق من أذنات الشعير. وتسمي الورقة العلوية التى يغلف غمدها النورة قبل ظهورها (طردها) بورقة العلم حيث تتميز هذه الورقة بقصر النصل وزيادة عرضه عن باقى الأوراق الخضرية واتجاه النصل فى النمو إلى أعلى بزاوية أكثر حدة عن باقى الأوراق.

النورة والأزهار Inflorescence and Flowers:

- **النورة Inflorescence:** تسمى نورة سنبلية ويتكون محور السنبلة من عقد وسلاميات والسلاميات ضيقة عند قاعدتها وعريضة عند قمتها ومحدبة من أحد جانبيها وشبه مقعرة من الجانب الآخر، ويوجد عند كل عقدة سنيبلة واحدة جالسة ومتبادلة الوضع وتحاط كل سنيبلة بقنبعتين وتحتوى كل سنيبلة على ٢ – ٩ أزهار.
- **الأزهار Flowers:** تتكون الأزهار القاعدية الخصبة من وريقة خارجية (عصيفة) يقابلها وريقة داخلية شفافة (الإتب) تضمان الأعضاء الأساسية للزهرة الطلع (٣ أسدية) ومبيض يحمل فى طرفه ميسم ريشى، ويخرج السفا من طرف العصيفات الخارجية فى الأصناف ذات السفا. وتوجد وريقتان أسفنجيتان عند قاعدة المبيض تسمي بالفليستين.

حبة القمح Grain:

حبة القمح ثمرة برة بيضاوية الشكل تتركب من الغلاف والقصرة والأندوسبرم والجنين حيث يمثل الأندوسبرم ٨٣٪ والأغلفة ١٤,٥٪ والجنين ٢,٥٪ كمكونات أساسية. يختلف عدد وحجم الحبوب من سنبلة إلى اخرى على النبات الواحد، يوجد بكل سنيبلة حبتين أو ثلاثة حبوب ونادرا ما يوجد أربعة حبوب. وتختلف أحجام الحبوب تحت نفس الظروف البيئية حسب الصنف

ودرجة التفريع ووضع السنيبلات بالسنبلة ووضع الحبة بالسنيبلة حيث يزداد حجم الحبوب القاعدية عن العلوية فى نفس السنيبلة وفى السنيبلات الوسطية عن السنيبلات الطرفية والقاعدية فى نفس السنبلة. يوجد مجرى منخفض بالجهة الباطنية للحبة يمتد من القمة إلي القاعدة يختلف طوله وعمقه باختلاف الصنف، كما توجد خصلة من الشعيرات القصيرة علي قمة الحبة وفى قاعدة الحبة يوجد الجنين ويظهر من جهة ظهر الحبة المحدب ويعرف مكان وجوده بكرمشة فى جدار الحبة، ويختلف لون الحبة حسب الصنف فمنها ما هو أبيض مصفر أو أصفر أو ذهبي أو أحمر.

الإزدحام:

تعرف درجة الازدحام في السنابل بأنها عدد السنيبلات التي تحمل علي طول ١٠سم من محور السنبلة. ويمكن حساب ذلك بأخذ متوسط عدد السنيبلات لعشرة سنابل ناضجة، ويمكن حساب قيمة الازدحام من المعادلة التالية:

الازدحام = متوسط طول المحور/ متوسط عدد السنيبلات.

ويطلق على الصنف أنه

- غير مزدحم أذا كان عدد السنيبلات أقل من ٢٢.
- متوسط الازدحام إذا كان عدد السنيبلات ٢٢ – ٢٨.
- مزدحم إذا كان عدد السنيبلات ٢٩ – ٣٤.
- مزدحم جدا إذا كان عدد السنيبلات أكثر من ٣٤.

التقسيم والأصناف:

أولا- تقسيم القمح Wheat classification:

يمكن تقسيم القمح تبعا لما يلى:

١-عدد الكروسومات:

المجموعة الكروموسومية فى القمح سبع كروموسومات ويرمز لهل بالرمز (x) والعدد الأحادي (الخلايا الجاميطية) يرمز له بالرمز (ن) والعدد الجسمى يرمز له بالرمز (٢ن). يقسم القمح حسب عدد الكروموسومات إلى ثلاث مجاميع رئيسية تختلف فى الصفات المورفولوجية والتشريحية ومدى مقاومتها للأمراض وقدرتها الإنتاجية على النحو التالى:

- الأقماح الثنائية (٢x): ويبلغ عدد الكروموسومات فيها ١٤كروموسوم (٢ن=١٤) ويتبعها القمح وحيد الحبة *Triticum monococum*.
- الأقماح الرباعية (x4): ويبلغ عدد الكروموسومات فيها ٢٨ كروموسوم (٢ن=٢٨) ويتبعها القمح البلدى المصرى *Triticum pyramidal* وقمح الديورم *Triticum durum*.
- الأقماح السداسية (٦x): ويبلغ عدد الكروموسومات فيها ٤٢ كرموسوم (٢ن=٤٢) ويتبعها قمح الخبز *Triticum aestivum* وقمح اسبلت الألماني *Triticum spelta* والقمح المزدحم *Triticum compactum*.

٢- صلابة الحبة:

- **القمح الصلب:** حبوبه حمراء غامقة - مكسرها زجاجى لا يظهر به نشا- تحتوى على نسبة عالية من الجلوتين والبروتين حيث تصل نسبة البروتين فيها الى١٣- ١٤٪ مما يجعلها أصلح لصناعة الخبز والمكرونة من القمح اللين، ويزرع القمح الصلب فى المناطق شبه الجافه.
- **القمح اللين:** حبوبه باهتة اللون- الأندوسبرم نشوى أبيض – تحتوى على نسبة منخفضة من البروتين (٨-١١٪ بروتين) – تستخدم فى صناعة البسكويت والفطائر وغيرها من المنتجات التى لا تحتاج إلى عرق، ويزرع القمح اللين فى المناطق الرطبه والكثيرة الأمطار.

٣- موسم الزراعة:

- **الأقماح الشتوية:** تزرع فى الخريف مبكراً في أول سبتمبر، كما يمكن تأخير الزراعة حتى آوائل نوفمبر في المناطق التي يتأخر فيها دخول فصل الشتاء وتحصد فى الربيع وتتحمل برودة الشتاء. فى نصف الكرة الشمالى.
- **الأقماح الربيعية:** تزرع فى الربيع وتحصد آواخر الصيف فى المناطق ذات الشتاء المعتدل. ويتعرض القمح الربيعى لمخاطر جوية أقل، لأن فترة نموه أقصر بكثير من القمح الشتوي. والأقماح المصرية تعتبر من هذا القسم.

ثانيا- الأصناف Varieties:

إستنباط الأصناف الجديدة عملية مستمرة حيث تم إستنباط أصناف جديدة تلائم البيئات الزراعية المختلفة (الأراضي القديمة، الأراضي الجديدة، والأراضى المتأثرة بالأملاح وغيرها من البيئات الزراعية) بواسطة مراكز البحث العلمى والجامعات. أصناف القمح المصرية تعتبر أعلى من الأصناف العالمية من حيث الإنتاجية حيث حققت الأصناف المستنبطة حديثا ما يقرب من ٢٤-٢٦ أردب للفدان بتطبيق التوصيات الفنية الموصى بها بكل دقة فى بعض البيئات. وتعتبر أصناف القمح المصرية جيدة فى صناعة الخبز البلدى حيث أنها تتميز بأن وزن الألف حبة يتراوح من ٣٥- ٤٥ جم - متوسطة الحجم حيث يتراوح حجمها بين ٨٢-٤٤ كجم/ هكتوليتر ونسبة الاستخلاص تتراوح بين ٦٨ -٧١ ٪ ونسبة البروتين تتراوح بين ١١- ١٤ ٪.

وعموما يجب أن تتوافر فى صنف القمح الجيد المواصفات التالية:

١- القدرة الإنتاجية العالية فى المنطقة التى يزرع فيها.

٢- القدرة على التفريع القاعدى وأن تكون نسبة الأفرع الحاملة للسنابل مرتفعة.

٣- المقاومة للرقاد.

٤- الاستجابة العالية للتسميد دون التعرض للرقاد.

٥- التحمل للظروف البيئية القاسية مثل الصقيع وموجات الحر الشديد والرياح والجفاف وملوحة التربة وغيرها من الظروف القاسية.

٦- المقاومة لإنفراط الحبوب من السنابل أو تقصف السنابل.

٧- المقاومة للأمراض المختلفة كالأصداء (صدأ الأوراق، صدأ الساق، الصدأ الأصفر) والتفحمات (التفحم السائب، التفحم المغطى، التفحم اللوائى).

٨- المقاومة للإصابات الحشرية مثل حشرة المن.

التربة الموافقة The proper soil:

تختلف إنتاجية محصول القمح حسب نوع الأرض المنزرع فيها حيث تزداد قوة النمو ومعدل التفريع فى الأراضى الخصبة عن الأراضى الرملية أو الأراضى المتأثرة بالأملاح. ومن المهم أن تحتوي الأرض علي مقدار كافٍ من الأزوت أو يضاف إليها في صورة أسمدة عضوية أو أسمدة معدنية قبل الزراعة خاصة عند الزراعة عقب محصول غير بقولى. والقمح يزرع عادة فى أجود وأخصب الأراضى المخصصة لزراعة المحاصيل الشتوية وفى الأراضى الأقل خصوبة يفضل أن يحل الشعير أو التريتيكال محله.

يمكن أن يزرع القمح في الأراضي الجديدة (الرملية والجيرية) بشرط الاهتمام بتوفير الماء والأسمدة العضوية والعناصر الغذائية ولا يزرع فى الأراضي العالية فى محتواها من الأملاح والغدقة والقلوية سيئة الصرف والتهوية. وعموما تجود زراعة القمح فى الأراضى الطينية الطميية الخصبة جيدة الصرف والتهوية.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

درجة الحرارة المثلى للإنبات والنمو فى القمح هي ٢٨ م°. وعموما يوافق القمح الجو المعتدل البرودة فى أطوار نموه الأولى حيث إن ارتفاع درجة الحرارة (فى مصر يحدث ذلك عند الزراعة المبكرة فى أكتوبر) يؤدى إلى دخول النباتات في مرحلة الاستطالة قبل أن تتمكن من التفريع الجيد كما يتم طرد السنابل قبل أن تتمكن من بناء نمو خضرى جيد وبالتالى يقل المحصول من خلال انخفاض عدد السنابل وطول السنبلة ووزن حبوب السنبلة. كما أن انخفاض درجة حرارة التربة الذى يحدث عند الزراعة متأخرا (فى ديسمبر أو يناير) يؤدى إلى عدم نشاط البراعم القاعدية فى منطقة التفريع القاعدى (٢,٥-٣ سم أسفل سطح التربة مباشرة) مما يؤدى إلى قلة التفريع القاعدى وبالتالى يقل عدد السنابل فيقل المحصول.

يوافق القمح الجو المعتدل الحرارة فى مراحل التزهير وطرد السنابل والنضج حيث أن ارتفاع الحرارة فى مرحلة التزهير يؤثر على حيوية حبوب اللقاح التى تعتبر أكثر أجزاء النبات حساسية للتغير فى درجات الحرارة فيقل التلقيح والإخصاب وبالتالى يقل عدد الحبوب. كما تؤدى الحرارة المرتفعة التى تصادف امتلاء الحبوب إلى ضمور الحبوب (يحدث ذلك عند هبوب رياح الخماسين فى أواخر مارس وأوائل أبريل على زراعات القمح المتأخرة فى الزراعة أثناء فترة النضج اللبنى والعجينى).

ميعاد الزراعة Sowing date:

فى مصر أفضل ميعاد لزراعة القمح هو النصف الأول من شهر نوفمبر فى الوجه القبلى والأراضى الصحراوية، والنصف الثانى من شهر نوفمبر فى الوجه البحرى. يفضل التبكير في زراعة الأصناف متأخرة النضج. ويراعى الإلتزام بمواعيد الزراعة المفضلة حيث يؤدى التبكير أو التأخير فى الزراعة إلى نقص المحصول نتيجة الأضرار التالية.

أضرار التبكير في الزراعة (الزراعة فى أكتوبر):

١- ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى اتجاه النباتات إلى الاستطالة قبل أن تتمكن من التفريع الجيد مما يؤدى إلى نقص التفريع ونقص قوة نمو الأفرع ومن ثم نقص عدد السنابل.

٢- طرد السنابل مبكراً في أوائل فبراير قبل أن تتمكن النباتات من النمو الخضرى الجيد مما يؤدي إلي إنتاج سنابل صغيرة الحجم وقليلة الحبوب وحبوبها صغيرة الحجم وبالتالى نقص المحصول.

٣- التبكير في طرد السنابل قبل باقى الحقول المنزرعة فى الميعاد المناسب (نوفمبر) فى نفس منطقة الزراعة يعرض السنابل إلى مهاجمة العصافير التى تأكل بعض الحبوب ويقع البعض الأخر على الأرض.

أضرار التأخير في الزراعة (الزراعة فى ديسمبر أو يناير):

١- قلة التفريع بسبب عدم تنبه البراعم القاعدية نتيجة لانخفاض درجة حرارة التربة وبالتالي قلة عدد السنابل وبالتالي انخفاض المحصول.

٢- تأخير طرد السنابل مما يعرضها إلي رياح الخماسين الساخنة التى تصادف التزهير والتلقيح والتى تؤثر على حيوية حبوب اللقاح وبالتالى قلة الإخصاب (قلة عدد الحبوب في السنبلة) مع ضمور الحبوب الناتجة.

٣- زيادة احتمال الإصابة بأمراض الأصداء.

٤- مهاجمة حشرة المن للنباتات وخاصة فى مرحلة ما قبل طرد السنابل Boot stage والتى تكون فيها السنابل مخبأه فى غمد أخر ورقة (ورقة العلم) حيث تمتص يرقات حشرات المن المواد الغذائية من الحبوب وتفرز إفرازات لزجة على حافتى غمد ورقة العلم مما يؤدى إلى التصاقها فتسبب التأخير أو الفشل الكامل فى تحرر السنابل من

غمد الورقة مما يقلل تعرضها للضوء وعدم قدرتها على التمثيل الضوئى مما يقلل من حجم السنبلة وعدد وحجم الحبوب.

إعداد الأرض للزراعة Land preparation:

القمح من المحاصيل التي تستجيب للخدمة المتقنة (حرث قماحى) قبل الزراعة وعلي ذلك في الأراضي الثقيلة والجيرية يجب الاهتمام بحرث الأرض من خلال الحرث المتكرر والمتعامد - ولأن ناتج محصول القمح يعتمد على التفريع الجيد فقد وجد أن الخدمة الجيدة (تفكيك التربة) تساعد على التفريع الجيد. كما يجب الاهتمام بتسوية سطح الأرض عند إتباع الري السطحى خاصة فى الأراضى التى تحتفظ بالماء نسبيا لأن عدم استواء سطح الأرض يؤدي إلى:

١- ضعف الإنبات نتيجة موت الحبوب التى تقع فى المناطق المنخفضة (بسبب زيادة الماء) والمناطق المرتفعة (بسبب نقص الماء).

٢- عدم انتظام نمو ونضج النباتات وعدم انتظام امتلاء الحبوب وظهور الحبوب الرفيعة الضامرة.

٣- ضعف نمو وزيادة طول النباتات التى تقع فى المناطق المنخفضة فتكون أكثر قابلية للرقاد والإصابة بالمن.

كما يمكن الزراعة على خطوط المحصول الصيفى السابق (القطن والذرة) بدون خدمة أو بعد خدمة محدودة خاصة فى الحقول النظيفة من الحشائش.

وفي الأراضي الرملية يجب عند زراعة القمح عدم المغالاة فى تكرار الحرث وعادة تستخدم الأمشاط القرصية أو المحاريث الحفارة الخفيفة لأن إثارة التربة أكثر من اللازم يؤدى إلى هدم بناء التربة.

طرق الزراعة Seeding methods:

يزرع القمح بعدة طرق أو نظم والمهم أيا كانت الطريقة المتبعة هو الحصول على نسبة ظهورEmergence وتفريع جيدة. وتنقسم الطرق المتبعة

فى زراعة القمح إلى:

أولا- طرق الزراعة الجافه Dry methods: وفيها توضع حبوب جافة أو منقوعة فى الماء لمدة ١٢-٢٤ ساعة فى أرض جافة ثم الرى وتنقسم هذه الطرق حسب أسلوب وضع التقاوي إلى:

١- طريقة الزراعة البدار Broadcasting method: يتم البذر بواسطة اليد أو آلات بذر الحبوب أو الطائرات في المساحات الكبيرة. وتستخدم هذه الطريقة فى الأراضي الخالية من الحشائش والتي غالبا ما تكون منزرعة بالبرسيم فى الموسم الشتوي السابق حيث يعمل البرسيم على نظافة الأرض من الحشائش لتكرار الحش وتتلخص فيما يلى:

أ- فى الأراضي الطينية الثقيلة والتى تروى بالغمر - يتم حرث الأرض جيدا والتزحيف بعد كل حرثه لتكسير القلاقيل إن وجدت - تسوية الأرض جيدا ويفضل استخدام تكنولوجيا الليزر فى التسوية - بذر التقاوي بانتظام وتغطيتها بالتزحيف ثم تقسيم الأرض إلى أحواض ثم الرى.

ب- فى الأراضى الرملية والتى تروى بالرش أو فى الزراعة المطرية تتبع نفس الخطوات السابقة ولكن لا تتم عملية تقسيم الأرض إلى أحواض (لماذا؟)

ولتحقيق انتظام بذر التقاوي يمكن إتباع الآتي:

١- يقوم ببذر التقاوى شخص متمرن له القدرة على التوزيع المنتظم للحبوب.

٢- يتم تقسيم التقاوى بحيث تخصص الكمية اللازمة لكل مساحة على حدة.

٣- يفضل أن تجزأ التقاوى المخصصة لكل وحدة مساحية إلى نصفين ثم يتم بذر كل نصف متعامد على النصف الآخر.

٤- تحاشى بذر الحبوب أثناء هبوب الرياح بشده.

وانتظام بذر التقاوى له أهمية كبيرة حيث أن النباتات المزدحمة تكون

ضعيفة وترقد بسهولة وتقل قدرتها على التفريع وتكون أكثر عرضة للإصابة بالمن بالإضافة إلي قصر طول السنبلة ونقص حجم ووزن حبوب السنبلة. كما أن الأماكن منخفضة الكثافة تكون فرصة نمو الحشائش فيها كبيرة فتنافس نباتات القمح على عناصر النمو المختلفة فيقل التفريع والمحصول.

٢- طريقة الزراعة تسطير Drilling method:

وفيها يتم وضع التقاوي بواسطة آلة الزراعة (السطارة) فى سطور متوازية تبعد عن بعضها حوالي ١٥- ٢٠ سم وتكون الحبوب داخل السطر على أبعاد ٢- ٤ سم وعلى عمق ٢,٥- ٥ سم من سطح التربة، وهى الطريقة المفضلة لزراعة القمح فى جميع البيئات خصوصا فى المساحات الكبيرة وفى الأراضي الرملية، وتتلخص خطوات هذه الطريقة في:

أ- حرث الأرض حرث متقن (حرث قماحى) مع التزحيف بعد كل حرثة لتكسير القلاقيل إن وجدت وذلك فى الأراضى الثقيلة، أما فى الأراضي الخفيفة (الرملية) فيكون الحرث على عمق خفيف ولا داعي لتكرار الحرث.

ب- ضبط المسافة بين السطور والمسافات بين الحبوب فى داخل السطر الواحد بواسطة المنظم (معايرة السطارة) ثم توضع التقاوى فى صندوق آلة التسطير بمعدل التقاوى المناسب للصنف ونوع الأرض.

ج- تشغيل آلة التسطير وخلال هذه العملية يتم وضع التقاوى فى سطور متوازية تبعد عن بعضها حوالى ١٥- ٢٠ سم وتكون الحبوب داخل السطر على أبعاد ٢-٤ سم وعلى عمق ٢,٥- ٥ سم من سطح التربة.

د- عند إتباع الرى بالغمر يتم تقسيم الأرض إلى وحدات (أحواض) ولكن عند إتباع الري بالرش فلا داعي لتقسيم الأرض.

هـ- تروى رية الزراعة بإحكام دون تغريق أو تعطيش.

ولضمان حسن الأداء يجب أن يراعى أثناء سير الآلة الآتى:

١- ألا تزيد سرعة الجرار عن ٤ – ٥ كيلو متر في الساعة حتى لا يحدث عدم انتظام للسطور أو عدم تغطية الحبوب نتيجة السرعة الزائدة.

٢- متابعة كمية التقاوي بصندوق الآلة مع التفتيش المستمر خلف الآلة للتأكد من عدم انسداد خراطيم الآلة التى تنساب منها الحبوب فى الأرض.

٣- التأكد أن التقاوي مغطاة وليست مكشوفة لأن وجود تقاوى مكشوفة يعنى أن عمق الزراعة غير كاف أو أن الجرار يسير بسرعة أكبر من المطلوب- يلاحظ أن الحبوب المكشوفة لا تنبت وإن نبتت فإنها تكون عديمة التفريع ونباتاتها قابلة للرقاد.

وإتباع الزراعة التسطير يؤدى إلى زيادة كمية المحصول بحوالى ٢٠ ٪ عن الزراعة البدار للأسباب الآتية:

١- وضع الحبوب على عمق منتظم يؤدى الى:

أ- ارتفاع نسبة الإنبات مما يؤدى إلى توفير فى كمية التقاوى بما لا يقل عن ١٠ – ١٥ كجم للفدان.

ب- سرعة وانتظام ظهور البادرات مما يؤدى إلى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئى.

ج- زيادة وانتظام التفريع.

٢- انتظام المسافة بين النباتات سواء بين السطور أو داخل السطر يؤدى إلى:

أ- زيادة وانتظام التفريع.

ب- سهولة تخلل الشمس والهواء بين النباتات لوجود مسافات منتظمة بين النباتات مما يساهم فى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئى وزيادة قوة النمو وبالتالى زيادة نسبة الأفرع الحاملة للسنابل وحجم السنبلة ووزن الحبوب.

ج-عدم قابلية النباتات للرقاد وذلك لزيادة نسبة التفريع وزراعة الحبوب على عمق منتظم مما يتيح إضافة الأسمدة الأزوتية والرى دون خوف من الرقاد فيرتفع المحصول.

د- سهولة نقاوة الحشائش والحصاد.

٣- طريقة الزراعة على مصاطب Bed method:

نظرا لأن القمح حساس فى الرى ويحتاج إلى رى معتدل يمكن فى جميع طرق الزراعة الجافة سواء البدار منها أو التسطير بعد وضع التقاوى اقامة مصاطب عرضها ١٠٠- ١٢٠ سم وذلك بهدف احكام الرى دون تغريق وخاصة فى الأراضى الطينية الثقيلة والتى تحتفظ بالماء بدرجة كبيرة وتسمى هذى الطرق بطرق الزراعة على مصاطب. تتميز الزراعة علي مصاطب بكفاءة عالية في الحصول علي محصول عالي وتحقيق المميزات التالية:

١- توفير معدل التقاوي المستخدمة في زراعة القمح من ٢٥-٤٠٪ من الكمية الموصي بها.

٢- توفير مياه الري بحوالي ٢٥٪ أو أكثر من كمية المياه المستخدمة في حالة الزراعة العادية.

٣- زيادة كفاءة استخدام الأسمدة خاصة السماد الآزوتي حيث تقل عملية غسيل السماد نتيجة احكام الري وانخفاض كمية المياه المستخدمة فى الرى مما يؤدي الي الاستخدام الأمثل للسماد وزيادة انتاج القمح.

٤- انخفاض فرص رقاد القمح بعد الري في حالة هبوب الرياح.

٥- نظرا لانخفاض كمية التقاوي المستخدمة في الزراعة علي مصاطب يزداد التفريغ ويزداد حجم السنابل وكذلك وزن الحبوب مما ينعكس علي الانتاج الكلي.

٤- طريقة الزراعة في جور Hill method:

يتم فى هذه الطريقة تجهيز الأرض للزراعة والتخطيط إلى خطوط عريضة (٨٠ - ١٠٠سم) ثم تقسم الأرض إلى فرد ثم يوضع ٣ – ٥ حبوب في جور تبعد عن بعضها ٥ - ٧سم على عمق ٣ - ٥ سم وممكن أن تنظم الجور بحيث تكون فى صفوف أو توضع متبادلة. وتتميز هذه الطريقة بارتفاع نسبة الإنبات وعدم قابلية النباتات للرقاد لوضع الحبوب على عمق منتظم مما يتيح إضافة الأسمدة الأزوتية والرى دون خوف من الرقاد فيرتفع المحصول. حققت هذه الطريقة محصولا مرتفعا بلغ ٢٤ أردب/ فدان لدى بعض المزارعين وتساوت فى ذلك مع الزراعة تسطير ولكنها تحتاج أيدي عاملة كثيرة ولذلك لا تتبع إلا فى المساحات الضيقة لدى صغار الزراع وعند توفر أيدى عاملة رخيصة.

ثانيا- طرق الزراعة الرطبة Wet seeding methods:

فى هذه الطرق يتم ري الأرض وتركها حتى تجف جفافا مناسبا (٥٠ – ٦٠ ٪ رطوبة أرضية) ثم توضع التقاوي حيث تعمل هذه الرية على استنبات حبوب الحشائش والتخلص منها بالحرث قبل أن توضع تقاوى القمح وهى الطريقة الشائعة لدى مزارعى القمح حيث أن القمح محصول كثيف يصعب فيه مقاومة الحشائش بالطرق الميكانيكية (النقاوة اليدوية – العزيق). تنقسم هذه الطرق حسب طريقة وضع التقاوى إلى:

١- الزراعة بدار Broadcast وتنفذ كالتالي:

أ- الحرث من ٢ – ٣ مرات لتفكيك التربة خاصة فى الأراضي التي بها حشائش أو بقايا نباتية طويلة والتسوية الدقيقة باستخدام تقنية الليزر إذا لزم الأمر.

ب- رى الأرض وتركها عدة أيام حسب نوع التربة والجو حتى يصل محتواها الرطوبى ٥٠-٦٠٪ وهى نسبة تسمح بإنبات حبوب القمح (أرض مستحرثة).

ج- حرث الأرض ثم بذر التقاوى والتزحيف لتغطية التقاوى ويمكن بذر التقاوى قبل الحرث ومن المهم أن يتم الحرث والبذر والتغطية فى نفس اليوم حتى لا تتبخر الرطوبة من حول الحبوب فيقل الإنبات.

د- تقسيم الأرض إلى أحواض.

٢- **الزراعة تسطير Drilling:** وهى طريقة مفضلة عن الزراعة البدار (النثر) وتنفذ كالتالى:

أ- الحرث لتفكيك التربة والتسوية الدقيقة باستخدام تقنية الليزر إذا لزم الأمر.

ب- رى الأرض وتركها عدة أيام حسب نوع التربة والجو لتصل نسبة الرطوبة فى الأرض ٥٠- ٦٠٪.

ج- حرث الأرض ووضع التقاوى بالسطارة فى سطور متوازية تبعد عن بعضها حوالى ١٥- ٢٠ سم وتكون الحبوب داخل السطر على أبعاد ٢- ٤ سم وعلى عمق ٣-٥ سم من سطح التربة.

د- تقسيم الأرض إلى أحواض لإحكام الرى ثم تركها بدون رى حتى ميعاد الرية الأولى.

وطرق الزراعة الرطبة عادة يتم اتباعها فى الظروف التالية:

أ- الأراضى التى بها حشائش بدرجة كبيرة وخاصة إذا ما كان المحصول السابق محصول آخر غير البرسيم حيث تضاف رية قبل الزراعة بفترة بهدف استنبات حبوب الحشائش والتخلص منها بالحرث قبل وضع حبوب القمح.

ب- الأراضي الثقيلة والتى تحتفظ برطوبتها لفترة طويلة ويخشى من زيادة الرطوبة حول الحبوب والتى قد تؤدى إلى تعفنها وعدم إنباتها.

فى جميع طرق الزراعة يجب الحصول على كثافة نباتية مناسبة وهو أمر هام للحصول على إنتاج وفير من القمح ويتم ذلك بإتباع التالى:

أ- الاهتمام بخدمة الأرض قبل الزراعة وتسويتها خاصة تحت نظم الرى بالغمر.

ب- إحكام رية الزراعة لأن القمح حساس لزيادة أو نقص الماء عند الإنبات.

ج- الزراعة على عمق ٢,٥- ٥ سم مع التغطية الجيدة للتقاوى.

د-التوزيع المنتظم لكمية التقاوى على المساحة لتحاشى وجود بقع خفيفة وأخرى ثقيلة.

هـ- عدم خفض معدل التقاوى عن المعدل الموصى به لأن قلة معدل التقاوى يؤدى إلى زيادة انتشار الحشائش وقلة المحصول.

و-عدم المبالغة فى زيادة معدل التقاوى عن المعدل الموصى به حتى لا تزيد المنافسة بين النباتات فيقل معدل التفريع وعدد السنابل وعدد الحبوب وحجم الحبة وبالتالى يقل المحصول، كما أن زيادة معدل التقاوى تؤدى إلى استطالة النباتات وتصبح رخوة فتميل للرقاد وتتعرض للمهاجمة بحشرة المن.

ز- عدم التبكير أو التأخير فى الزراعة عن الميعاد المناسب.

معدل التقاوى Seed rate:

تختلف كمية التقاوى لوحدة المساحة حسب عوامل كثيرة أهمها طريقة وميعاد الزراعة والصنف ومدى صلاحية التقاوى من حيث النقاوة والإنبات ودرجة إنتشار الحشائش بالحقل، وعادة تكون كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان (٤٢٠٠م^{٢}) فى حالة الزراعة بالطريقة الجافه تسطير ٥٠ كجم فى الأراضى الثقيلة وتصل إلي ٦٥ كجم في الأراضي الجديدة، وبالطريقة الجافه بدار ٦٠ كجم للفدان فى الأراضى الثقيلة وتصل إلى ٧٥ كجم في الأراضي

الجديدة، وبالطريقة حراتي بدار ٧٠ كجم فى الأراضى الثقيلة وتصل إلى ٨٥ كجم في الأراضي الجيرية أو الأراضى الموبوءة بالحشائش. ويمكن زيادة كمية التقاوى عن ذلك عند التأخير فى الزراعة أو إذا كان الصنف قليل التفريع. ومن المهم أن تكون التقاوى:

١- من الصنف الموصى بزراعته فى المنطقة.
٢- حديثة الإنتاج ومعتمدة أى نظيفة من الشوائب والمواد الغريبة ومن صنف واحد وخالية من حبوب الحشائش خاصة الزمير والصامه وضرس العجوز.
٣- متجانسة فى الحجم والشكل واللون.
٤- خالية من الإصابات الحشرية.
٥- معاملة بالمطهرات الفطرية ضد الأمراض التى تنتقل بالحبوب.

الرعاية المحصولية Crop management:

١- مقاومة الحشائش Weed control:

تنمو فى حقول القمح كثير من الحشائش الشتوية الضيقة الأوراق مثل الزمير والصامة والعريضة الأوراق مثل الحندقوق والحميض والجعضيض والنفل والجلبان وضرس العجوز والدحريج والخلة والزربيح والسلق. وانتشار الحشائش خاصة العريضة أول الموسم تغطى بادرات القمح وتضعفها وتحد من التفريع. ونباتات الحشائش كلها خطيرة ولكن الزمير أكثرها خطورة للأسباب التالية:

- تشابه بادرات الزمير لحد كبير مع بادرات القمح وصعوبة التمييز بينهما.
- قدرة نباتات الزمير الشديدة على منافسة نباتات القمح فى العناصر السمادية والاحتياجات المائية والضوء والحيز.

- نباتات حشيشة الزمير أكبر حجما وأكثر طولا عن نباتات القمح وتحجب نوراتها الكبيرة الحجم والمتفرعة الضوء عن سنابل القمح مما يقلل من كفاءة عملية التمثيل الضوئى فى سنابل القمح وتسبب صغر حجم السنابل وعدم امتلاء الحبوب.
- وجود نباتات الزمير يؤدى إلى زيادة الرطوبة حول النباتات مما يشجع على إنتشار الأمراض.
- صعوبة عملية الدراس لاحتفاظ نباتات حشيشة الزمير بالرطوبة فترة أطول نسبيا وتكون صفات التبن رديئة لا تقبل عليه الحيوانات.
- حبوب الزمير تنضج أسرع من حبوب القمح مما يساعدها على الانفراط قبل حصاد القمح وتبقى فى التربة محتفظة بحيويتها فترة طويلة.
- حبوب الزمير لا تنبت مرة واحدة ولكنها تنبت على مراحل.

وتقاوم الحشائش بإتباع واحدة أو أكثر من الممارسات التالية:

- العناية بتجهيز وإعداد الأرض للزراعة.
- استعمال تقاوى قمح نظيفة خالية من حبوب الحشائش.
- تبادل زراعة القمح مع البرسيم فى الموسم الشتوى لتقليل نسبة الحشائش بحش البرسيم المتكرر.
- إتباع طريقة الزراعة الرطبه (إعطاء رية قبل وضع التقاوى) فى الأراضى التى تنتشر فيها الحشائش.
- يفضل إتباع طرق الزراعة تسطير أو فى جور عن الزراعة بدار فى الأراضى الموبوءة بالزمير.
- زيادة معدل التقاوى المستخدم بحوالى ١٠ كجم لزيادة منافسة نباتات القمح للحشائش.

- يمكن استخدام مبيدات الحشائش المتخصصة فى مقاومة الحشائش العريضة والضيقة الأوراق الخاصة بالقمح مع مراعاة التعليمات الموجودة على العبوات بدقة من حيث الجرعة وميعاد الإضافة. بالنسبة لمكافحة الحشائش الحولية عريضة الأوراق يتم استخدام مبيد جراستار٧٥ ٪ DF. بمعدل ٨ جم للفدان بعد اكتمال إنبات القمح في طور مبكر من ٢ - ٤ ورقات للقمح - أو يستخدم مبيد سينال ١٠ ٪ SC بمعدل ٤٠ سم٣ للفدان قبل رية المحاياه بيوم واحد و التي تكون في حدود ٢٠ - ٢٥ يوما من الزراعة أو مبيد دربى ١٧،٥ ٪ SC بمعدل ٣٠سم٣ / فدان رشاً قبل رية المحاياة بيوم واحد والتى تكون فى حدود ٢٠- ٢٥ يوم من الزراعة أو برومينال ٢٤ ٪ EC بمعدل واحد لتر للفدان رشا عاما في طور ٣ - ٥ أوراق. وبالنسبة لمكافحة الحشائش الحولية ضيقة الأوراق(النجيلية) يمكن استخدام مبيد توبيك ١٥ ٪ WP بمعدل ١٤٠ جم/فدان خلال شهر بعد رية المحاياه أو مبيد أسيرت ٢٥ ٪ SC بمعدل ٨٥٠ سم٣/فدان بعد ٣٠ - ٣٥ يوما من الزراعة أو مبيد بوما سوبر ٧,٥٪ EW بمعدل ٥٠٠ سم٣/فدان في طور ٢ - ٤ أوراق للقمح.

وفي حالة تواجد الزمير فقط بحقول القمح يستخدم مبيد سافيكس ٢٠ ٪ EC بمعدل ١,٢٥ لتر/فدان وذلك فى مرحلة تكوين ٤ - ٥ أوراق للقمح. ونظراً لأن بعض هذه المبيدات جهازية فيستحسن تواجد نسبة رطوبة بالأرض تسمح بجعل حركة العصارة داخل النبات نشطة فتساعد على إظهار كفاءة المبيدات مع مراعاة حجم محلول الرش بعد معايرة آلة الرش المستخدمة مثل (رشاشة ظهرية) بحيث لا ينزلق محلول الرش من على أسطح النباتات إلى الأرض فتقل كفاءة المبيد، وكذلك عدم الرش عند ارتفاع درجة حرارة الجو فتتأثر نباتات المحصول مع ضرورة الرش بصورة متجانسة لوحدة المساحة على أن يتم الرش فى حالة عدم وجود رياح أو ندى يخل بهذا الانتظام.

٢- التسميد Fertilization:

أ- العناصر الكبرى:

القمح من المحاصيل النجيلية التى تحتاج إلى التسميد بالعناصر السمادية خاصة النيتروجين بكميات مرتفعة نوعا وذلك للحصول على النمو الكافى وزيادة القدرة على التفريع القاعدى وزيادة عدد السنابل التى يحملها النبات وزيادة امتلاء الحبوب وزيادة محتوى الحبوب من البروتين. وعموما فى تسميد القمح يجب مراعاة ما يلى:

- إضافة السماد البلدى بمعدل ١٠-٢٠ م^{٣} على الأقل للفدان فى الأراضى القديمة مع زيادتها إلى ١٥ - ٣٠ م^{٣}/ فدان فى الأراضى الرملية نثرا قبل الحرث لما للأسمدة البلدية من تأثير على زيادة خصب التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية والماء وحمايتهما من الفقد لحين استفادة النبات بها.
- إضافة الفسفور بمعدل ١٥ – ٢٢,٥ كجم فوسفور للفدان نثرا قبل الحرث وذلك فى أراضى الوادى والدلتا مع زيادة الكمية إلى ٢٢,٥ - ٣٠ كجم فوسفور للفدان فى الأراضى الجديدة.

بالنسبة للتسميد الأزوتى في الأراضي القديمة يجب إضافة السماد الأزوتي بمعدل ٧٥ - ٨٠ كجم أزوت للفدان تستمد من أي سماد أزوتى مناسب على ثلاث دفعات الأولى (٢٠٪) عند الزراعة خاصة عند الزراعة عقب محصول غير بقولى، والثانية (٤٠٪) قبل الرية الأولى، والثالثة (٤٠٪) قبل الرية الثانية أو يتم إضافتها على دفعتين قبل الرية الأولى (٣/٢ - ٤/٣ الكمية) والباقى يضاف قبل الرية الثانية فى حالة الزراعة عقب محصول بقولى .

وفي الأراضي الرملية الجديدة تزاد كمية السماد الأزوتي المضافة إلى ١٠٠- ١٢٠ كجم أزوت/ فدان تستمد من سماد سلفات النشادر ٢٠,٥٪ آزوت أو نترات النشادر ٣٣,٥٪ آزوت وتضاف هذه الكمية على ٩ - ١٠ دفعات أولها

عند الزراعة كدفعة تنشيطية ثم تضاف الدفعات الباقية عند أو مع الرى حسب نظام الرى المتبع على أن يوقف إضافة السماد قبل طرد السنابل بحوالى عشرة أيام. ويمكن للمزارع أن يتعرف على مدى احتياج نباتات القمح إلى السماد النيتروجينى وذلك عن طريق ملاحظة لون النباتات، فمن المفروض أن تكون النباتات خضراء اللون ويميل اللون قليلاً إلى الزرقة وأن يكون متجانساً فى الحقل، أما النباتات ذات اللون الأخضر الشاحب أو التى تميل إلى الصفرة وضعف النمو فتدل على إحتياجها للسماد النيتروجينى.

فى حالة توفر آلة تسميد فى الأراضى الرملية الجديدة يفضل حقن السماد الآزوتى مع مياه الرى (Fertigation) بعد تمام الإنبات على النحو التالى:

- إضافة ٣٠ كجم للفدان نترات النشادر(٣٣,٥ ٪) للفدان كل ٤ - ٥ أيام على ١٢ دفعة مع مياه الرى.
- إضافة ٢ لتر حمض الفوسفوريك ٨٥ ٪ للفدان كل ٤ - ٥ أيام على ١٢ دفعة مع مياه الرى.
- إضافة ٨,٥ كجم سلفات بوتاسيوم ٤٨ ٪ للفدان كل ٤ - ٥ أيام على ١٢ دفعة مع مياه الرى.

ب- العناصر الصغرى Microelements:

يوصى برش العناصر الصغرى على نباتات القمح في الأراضي الجديدة حيث إنها أراضي فقيرة في هذه العناصر بالإضافة إلي أن المتوفر منها بهذه الأراضي في صورة غير صالحة للامتصاص ولذا ينصح بإضافة العناصر الصغرى في صورة معدنية مثل كبريتات الحديدوز أو في صورة مخلبية وهى الأفضل. ويتم الرش مرتين خلال موسم النمو الأولى في حالة التفريع أي بعد ٢٥ - ٣٠ يوما من الزراعة، والثانية قبل طرد السنابل أي بعد حوالى ٦٠ يوما وفي كل مرة يتم عمل خليط متساوى النسب (١:١:١) من مركبات الحديد والزنك والمنجنيز المخلبية بمقدار ١٠٠ جم من كل مركب ويذاب في ٢٠٠ لتر

ماء/ فدان باستخدام الرشاشة الظهرية أو في ٣٠٠ لتر ماء في حالة استخدام موتور الرش ويراعى أن يكون الرش في الصباح الباكر أو قبيل الغروب وذلك بعد الرى بثلاثة أيام في الأراضي التي تروى بنظام الغمر ويوم واحد في الأراضى التي تروى بنظام الرش.

فى جميع الأحوال من المهم فى تسميد القمح أن يراعى الآتى:

١- توفر عنصر الأزوت فى مرحلة ما قبل مرحلة التفريع القاعدى لتشجيع التفريع.

٢- الانتهاء من إضافة كمية الآزوت المقرر إضافتها كلها قبل طرد السنابل.

٣- عدم المغالاة فى التسميد الأزوتى حتى لا تتعرض النباتات للرقاد خاصة فى حالة الزراعة بطرق البدار.

٤- عدم التسميد أثناء هبوب الرياح أو سقوط الأمطار أو قبل تطاير الندى.

٥- التوزيع الجيد والمتجانس للأسمدة.

٦- يفضل أن يضاف السماد الأزوتي في صورة سلفات نشادر أو نترات نشادر، ولا يفضل إضافة الأزوت في صورة يوريا خاصة في الأراضي الرملية.

٣- الرى Irrigation:

القمح من المحاصيل التى تروى باعتدال على أن تكون الريات الأولى خفيفة بدون إشباع الأرض بالماء وخاصة رية الزراعة والرية الأولى لضمان نسبة إنبات وتفريع عالية. الريات التالية تكون معتدلة من حيث كمية الماء المضاف حتى لا تزيد فرصة تعرض النباتات للرقاد.

في الأراضي القديمة (أراضى الوادى والدلتا) والتى تحتفظ بالماء وتحت

نظام الرى بالغمر تعطى الرية الأولى قبل أن تعطش النباتات بعد ٢١- ٢٨ يوم أو أقل من ذلك حتى لا تقل نسبة الرطوبة حول البراعم القاعدية فيقل التفريع، وأن يكون الرى معتدلا وألا تزيد الفترة بين الرية والأخرى عن ٢١ - ٢٨ يوم حسب نوع التربة ومنطقة الزراعة. ويتم إيقاف الري قبل الحصاد بحوالى شهر حتى لا تقتلع النباتات عند الحصاد بجذورها محملة بالطين مما يؤدى إلى قلة درجة النظافة للحبوب الناتجة لاختلاط الحبوب بالتراب والطين الناتج عن اقتلاع النباتات بجذورها. وعموما يحتاج القمح إلى ٣-٤ ريات فى الوجه البحرى و٤- ٥ ريات فى مصر الوسطى و٦-٧ ريات فى مصر العليا. وفى الأراضى المتأثرة بالأملاح تزيد المعدلات السابقة بمقدار ١ - ٢ رية.

في الأراضي الرملية يتم الري علي فترات متقاربة لذلك يتم الري بعد حوالي يوم واحد من الزراعة ويكرر الرى يومياً حتى ظهور البادرات ثم يروى القمح على فترات ولا يسمح بتعطيش النباتات خاصة فى مرحلة التفريع ومراحل طرد السنابل والتزهير وامتلاء الحبوب ويجب ألا تزيد الفترة بين الريات عن ٤ - ٥ أيام. عموما عند رى القمح في الأراضي الجديدة يجب مراعاة الآتى:

أ- أن تكون هناك ريه سابقة لوضع التقاوى لتثبيت التربة.

ب- يجب أن يكون تشغيل الرشاشات مستمر خلال العشرة الأيام الأولي من الزراعة وذلك لتوفير الاحتياجات المائية اللازمة لإنبات الحبوب.

ج- يتم تشغيل الرشاش يوم بعد يوم خلال العشرة الأيام التالية.

د- خلال العشرة الأيام الأخيرة من الشهر الأول وخلال الشهر الثانى يتم تشغيل الرشاش يوم وإيقاف يومين وذلك لدفع المجموع الجذري للتعمق.

هـ- خلال الشهر الثالث تكون النباتات في مرحلة الاستطالة ومرحلة طرد السنابل حيث تزداد حاجة النباتات إلي المزيد من المياه لمقابلة النمو

النشط ويكون برنامج الرى يوم رى ويوم بدون رى أو يومين رى ويوم بدون رى.

و- في الشهر الرابع والخامس حيث تكون الحبوب في مرحلة الامتلاء يجب عدم تعطيش النباتات ولذلك يكون تشغيل الرشاش خلال هذه الفترة يوميا مع الاستمرار في الري حتي قرب الحصاد لاكتمال امتلاء جميع الحبوب.

وفي الأراضي الجيرية تكون الرية الأولى بعد ٢٠ - ٢٥ يوم ثم يكرر الري كل ١٥ - ٢٠ يوم مع ملاحظة عدم السماح بظهور الشقوق التي تميز الأراضي الجيرية عند جفافها.

وعموما يجب مراعاة الآتي عند رى القمح الآتى:

أ- يستمر الرى حتى تمام النضج الفسيولوجى للحبوب والذى يعرف بتمام اصفرار السنبلة وورقة العلم والسلامية الأخيرة.

ب- عدم الرى وقت هبوب الرياح أو سقوط الأمطار خاصة وقت امتلاء الحبوب حتى لا ترقد النباتات.

ج- عدم تعطيش النباتات خلال فترة التفريع حتى يزداد معدل التفريع ومعدل تكوين السنابل كما يجب عدم التعطيش خلال فترة امتلاء الحبوب حتى لا تضمر الحبوب ويقل المحصول.

٤- مقاومة الحشرات Insects control:

يصاب القمح بالعديد من الحشرات مثل الحفار والدودة القارضة وهما من أفات البادرات ودودة سنابل القمح ودبور الحنطة المنشارى وصانعات الأنفاق والتربس ونطاطات الأوراق والعصافير وحشرات المن وأخطر هذه الحشرات هو المن وأهم الأسباب التى تشحع حشرة المن على مهاجمة القمح هى تأخير ميعاد الزراعة وزيادة معدل التسميد الأزوتي وانتشار الحشائش خاصة النجيلية

منها. وتشتد الإصابة بحشرات المن فى مراحل البادرات والتفريع وطرد السنابل وأكثرها خطورة هى مرحلة طرد السنابل وتكمن خطورة حشرة المن فى هذه المرحلة فى أنها تتغذى على محتويات السنبلة وهى داخل الغمد وهذا يؤدي إلي ضعف السنبلة وقلة قدرتها على التحرر من غمد الورقة كما أنها تفرز مادة عسلية تعمل على لصق حافتى غمد ورقة العلم (الورقة الأخيرة علي النبات) فتمنع السنبلة من التحرر أو التأخير في التحرر من غمد ورقة العلم (تأخير طرد السنابل) مما يؤدى إلى عدم أو تأخير قيام السنبلة بعملية البناء الضوئى فتصبح ضعيفة وتكون حبوبها غير ممتلئة و يقل ووزنها. يجب فى حالات الإصابة الشديدة بحشرات المن سرعة الرش بالمبيد الحشرى المناسب.

النضج والحصاد Maturity and harvesting:

الحصاد والتخزين هى الخطوات ما بين إنتاج المحصول وبداية تحركه ليكون منتجا يستهلك. وأهمية عملية حصاد المحصول هى أنها تتويج لكل الجهود التى تم بذلها للحصول على المحصول المرتفع. ومن المهم أن تعرف كيف تحصد ثمرة جهد تم بذله وتكلف الكثير، وكيف تقلل الفاقد. وبعد الحصاد من المهم معرفة كيفية التعامل مع المحصول حتى الاستهلاك لتحقيق أقصى استفادة.

أولا- النضج Maturity:

يعبر النضج عن مقدار تراكم المادة الجافه فى الجزء الاقتصادى ويقال أن محصول القمح قد نضج عندما يصل تراكم المادة الجافه فى الجزء الاقتصادى (الحبة) إلى أقصى درجة.

تمر حبوب القمح بأطوار النضج التالية هى:

١- طور النضج المائي Watery ripe stage:

تصل الحبوب إلى هذا الطور بعد حوالى ٢ يوم من طرد السنابل ويكون محتوى المبيض مرتفع من الرطوبة ولم يحدث أى تحرك للمواد الكربوهيدراتية من النبات إلى الحبة.

٢- طور النضج اللبنى Milk ripe stage:

وفيه تكون الأوراق السفلى صفراء والأوراق العليا والسنابل خضراء، وتصل حبة القمح إلى هذا الطور بعد أسبوع من طرد السنابل وتمتد إلى حوالى ٢٠ يوم ويكون لون الحبة أخضر ونسبة الرطوبة بها عالية وإذا ضغط على الحبوب تخرج منها مادة سائلة لبنية اللون (حبيبات النشا ذائبة فى الماء).

٣- طور النضج العجينى Soft dough ripe stage:

تصل حبة القمح إلى هذا الطور بعد ٢٥ يوم تقريبا من طرد السنابل حيث تتماسك محتويات الحبة وتصير عجينية ويكون لون الحبة مازال به اخضرار خاصة فى جهة البطن، ويتحول لون الأوراق والسنابل والحبوب إلى اللون الأصفر وتصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ٣٠ - ٣٥ ٪. والنباتات فى نهاية هذا الطور تصل إلى طور النضج الفسيولوجى أى المرحلة التى لا يحدث بعدها أى زيادة فى محتوى الحبوب من المادة الجافه وما يحدث فيها من تغيرات هو فقط نقص فى محتوى الحبوب من الرطوبة، ويمكن الحصاد فى هذا الطور باستعمال آلات الحصاد الميكانيكية ثم تترك النباتات بعد الحصاد عدة أيام فى الحقل لتجف.

٤- طور النضج التام Hard dough ripe stage:

تصل الحبوب إلى هذا الطور بعد حوالى ٢٧ إلى ٢٨ يوم من تاريخ طرد السنابل وفيه تأخذ الحبوب اللون الخاص بها وتصبح النباتات صفراء تماما والحبوب ممتلئة تماما كما هو فى طور النضج العجينى ولكن تنخفض نسبة الرطوبة فتصل إلى ٢٠ - ٢٥ ٪ ويسهل انفصالها من أغلفتها وممكن حصاد القمح فى هذا الطور باستعمال آلات الحصاد الميكانيكية ثم تترك النباتات بعد الحصاد عدة أيام فى الحقل لتجف. وعادة لا يتم الحصاد فى هذا الطور لسببين الأول أن نسبة الرطوبة فى الحبوب عالية ولا يمكن تخزينها بهذه الحالة إلا بعد التجفيف والثانى أن النباتات وخاصة السنابل مازالت بها رطوبة مما يؤدى إلى

صعوبة الحصاد ويصعب فصل الحبوب من السنابل أثناء الدراس.

٥- طور الحصاد Harvest ripe stage:

وفيه تكون السوق جافة سهلة القطع بسكينة آلة الحصاد وتصبح الحبوب صلبة ويسهل فصلها عن السنابل وفى هذا الطور تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ١٣- ١٤ ٪. وتصل نباتات القمح إلى هذا الطور بعد حوالي ٣٥ - ٤٠ يوما من تاريخ طرد السنابل ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية وخصوبة الأرض وميعاد الزراعة وغيرها من العوامل. ويتم الحصاد فى هذا الطور بواسطة العمال فى وقت تنخفض فيه درجات الحرارة وترتفع فيه نسبة الرطوبة (النصف الأخير من الليل وحتى الصباح) حتى لا تتقصف السنابل وتنفرط الحبوب. كما يمكن استعمال آلات الحصاد والدراس معا (Combine) فى حصاد القمح فى هذا الطور وعلامات نضج القمح المميزة لهذا الطور هي:

- اصفرار وجفاف الأوراق والسيقان.
- جفاف الحبوب وتصلبها وسهولة فرك السنابل باليد.
- يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة فى الحبوب عند الحصاد عن ١٣- ١٤٪.

ومما هو جدير بالذكر أن نسبة المادة الجافه فى أطوار النضج الفسيولوجى وطور النضج التام وطور نضج الحصاد لا تختلف بل التغير الذى يحدث هو انخفاض فى نسبة الرطوبة حتى تصل إلى ١٣-١٤٪ فى طور الحصاد. ويمكن الحصاد فى أى طور من هذه الأطوار الثلاثة دون فقد فى المحصول من الحبوب.

ثانيا- الحصاد Harvesting:

المقصود بحصاد (ضم) القمح هو قطع النباتات من فوق سطح الأرض بارتفاع ٥-٧ سم بعد أن وصلت إلى مرحلة النضج المناسبة والتي يكون فيها الناتج الإقتصادي قد وصل إلى الحد الأقصى من الوزن والجودة.

يجرى حصاد القمح إما بواسطة العمال (حصاد يدوى) أو بواسطة الآلات

(حصاد ميكانيكى) على النحو التالى:

١- الحصاد اليدوى Manual harvesting:

يتم حصاد القمح يدويا عند ظهور العلامات التالية:

أ- جفاف السيقان بحيث يسهل قطعها بالمناجل أو سكين آلة الحصاد بدون مقاومة، وذلك لأن الحصاد والنباتات ما زالت غير جافة تماماً يؤدى إلى بطء فى عملية الحصاد بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الرطوبة فى الحبوب وكذلك احتمال اقتلاع النباتات بجذورها مما يزيد من نسبة الطين فى الحبوب وبالتالى تنخفض جودة المنتج.

ب- تمام امتلاء الحبوب وجفافها حيث يجب عدم الحصاد قبل تمام الامتلاء حتى لا تضمر الحبوب عند الجفاف ويقل المحصول.

ج- سهولة فرك السنابل باليد وفصل الحبوب عن القنابع.

د- نسبة الرطوبة فى الحبوب تتراوح بين ١٣- ١٤ ٪.

ويراعى عند الحصاد اليدوى ما يلى:

أ- يبدأ حصاد القمح فى شهرى ابريل ومايو ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة نهارا يجرى الضم ليلا أو فى الصباح الباكر ويوقف متى بدأت الحرارة فى الارتفاع حتى يكون الضم أيسر على العمال ولمنع انفراط الحبوب.

ب- يجب ألا يقل ارتفاع الحصاد عن ٥- ٧ سم. أحيانا يلجأ المزارع الصغير إلى خفض ارتفاع الحصاد عن ذلك (حصاد جائر) وذلك للحصول على أكبر كمية من التبن ولا يوصى بذلك لأن الحصاد الجائر يترتب عليه قلة محتوى الأرض من المادة العضوية وزيادة الحاجة إلى إضافة الأسمدة المعدنية للمحاصيل التالية مما يرفع تكاليف الإنتاج، وقد تقتلع النباتات بجذورها وما بها من كتل طينية تختلط

بالحبوب أثناء الدراس وبالتالى تنخفض جودة الحبوب.

ج- عدم اقتلاع النباتات بجذورها حيث يلتصق بالجذور الطين فتختلط بالحبوب أثناء الدراس فتحط من درجة جودة القمح التجارية.

د- عدم ضم الحشائش مع القمح وخاصة الزمير وضرس العجوز.

هـ- تربط النباتات فى حزم قطر كل منها حوالى ٥٠ سم بسيقان من القمح حتى لا تفقد النباتات أثناء النقل.

و- يكوم المحصول فى الأرض فى مكان الدراس أو ينقل المحصول إلى الجرن فى المساء أو الصباح الباكر حيث يكون الجو رطبا فيساعد على عدم تقصف السنابل وفرط الحبوب.

٢- الحصاد الميكانيكي Mechanical harvesting:

يمكن إجراء عملية الحصاد بواسطة آلات الحصاد الميكانيكية فى طورى النضج العجينى (٣٠- ٣٥٪ رطوبة فى الحبوب) والتام (٢٠-٢٥٪ رطوبة فى الحبوب) والتى تقوم بحصاد النباتات فى صفوف. كما توجد آلات تقوم بحصاد وتربيط النباتات فى حزم قطرها ٥٠ سم فى نفس الوقت ثم تترك بعدها النباتات فى الحقل حتى الجفاف ليسهل دراسها بواسطة آلات الدراس. كما توجد آلات تقوم بالحصاد والدراس والتذرية فى عملية واحدة (آلات الحصاد المجمعة Combine) ويمكن إجراء الحصاد بهذه الآلات عندما تجف النباتات وتصبح نسبة الرطوبة فى الحبوب ١٣-١٤٪. ويراعى عند الحصاد الآلي ما يلى:

أ- أن يكون ارتفاع الحصاد أكبر نسبيا فقد يصل إلى ١٠- ١٥سم وذلك لتفادى وجود أحجار على الأرض قد تؤدى إلى تكسير سكاكين الآله. وفى الخارج قد يكون ارتفاع الحصاد أكثر من ذلك حيث يتم حصاد الثلث العلوى أو الثلثين العلويين من النباتات بما تحتويه من السنابل تاركا باقى النباتات فى الأرض ثم يتم تكسيرها وقلبها فى التربة

كمصدر للمادة العضوية.

ب- يتم الحصاد فى مرحلة مبكرة نسبيا عن الحصاد اليدوى أي عندما تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ٢٠- ٢٥٪ (طور النضج التام) عند استعمال آلات الحصاد فقط للإقلال من فقد الحبوب ثم تترك النباتات فى الحقل عدة أيام حتى تجف النباتات ويمكن دراسها. ولزيادة كفاءة الحصاد الميكانيكى يجب إتباع الآتي:

١- زراعة الأصناف غير القابلة للرقاد.

٢- عدم المغالاة فى تقسيم الأرض عند الزراعة إلى أحواض صغيرة حتى لا تعيق البتون حركة الآلة فتقل كفاءة الحصاد ويزيد الفقد فى المحصول.

٣- عدم وجود أحجار كبيرة أو عوائق فى الأرض حتى لا تؤدى إلى تلف سكاكين الآلة.

٤- تحاشى حدوث الرقاد لأن الرقاد من أكثر الظواهر التي تعيق عملية الحصاد وخاصة الحصاد الميكانيكي وذلك بإتباع الوسائل التالية:

أ- استعمال معدل التقاوي المناسب حيث أن زيادة عدد النباتات فى وحدة المساحة يؤدى إلى استطالة النباتات وتكون النباتات رخوة وتميل للرقاد، كما أن نقص عدد النباتات فى وحدة المساحة يدفع النباتات إلى زيادة التفريع وما يترتب على ذلك من عدم التجانس فى النضج كما تزداد درجة انتشار الحشائش بالدرجة التى تعيق الحصاد.

ب- وضع التقاوى على عمق مناسب فالنباتات سطحية الزراعة تكون أكثر ميلا للرقاد. وقد لوحظ أن نباتات القمح المنزرعة فى جور أو بطرق الزراعة الرطبة أو الزراعة بالماكينات أكثر مقاومة للرقاد عن طرق الزراعة الجافة بدار لزيادة العمق الذى توضع فيه التقاوى.

ج- عدم المغالاة في التسميد الأزوتي حتى لا يزداد النمو الخضرى فتميل النباتات إلى الرقاد كما تظل النباتات خضراء حتى وقت الحصاد.

د- الاعتدال فى الرى وعدم الري أثناء هبوب الرياح.

الدراس Threshing:

بعد تطاير الندى وتمام جفاف الحبوب والسيقان يتم دراس النباتات بواسطة ماكينات الدراس والتذرية أو ماكينات الدراس والتذرية والغربلة والتدريج. والدراس هو عملية تكسير النباتات وتحويلها إلى مخلوط من الحبوب والتبن الناعم. ثم يتم فصل حبوب القمح عن التبن من خلال عملية التذرية والتى تعتمد على دفع تيار من الهواء نحو مخلوط الحبوب والتبن فيتم فصل الحبوب الثقيلة الوزن عن التبن الخفيف الوزن. ويجب أن تكون سرعة ماكينة الدراس والتذرية مناسبة فلا تكون سريعة أكثر من اللازم فينفصل جزء من الحبوب مع التبن ولا تكون بطيئة فيختلط التبن بالحبوب. وأثناء التذرية تسقط الحبوب على مجموعة من غرابيل تفصل الحبوب عن حبيبات التربة والحبوب الضامرة وحبوب الحشائش.

المحصول Yield:

تتوقف إنتاجية القمح على كثير من العوامل وأهمها الصنف والعوامل الجوية وخصوبة التربة ومدى توفر مياه الرى ودرجة انتشار الحشائش ودقة إجراء العمليات الزراعية. وعموما تعطى أصناف القمح الحالية حوالى ٢,٥- ٣,٠ طن أى ما يعادل ١٦ - ٢٠ أردب (وزن الأردب ١٥٠ كجم) للفدان فى المتوسط ، وقد يقل أو يزيد عن ذلك فيصل إلى ٣,٥ طن (٢٤ أردب للفدان) من بعض الأصناف وفى بعض المناطق.

التخزين Storage:

التخزين هو الحفظ الجيد لإنتاج تكلف الكثير من الجهد والمال وفيما يلى

أهم الشروط والاحتياطات التى يجب مراعاتها فى التخزين:

١- أن تكون المخازن محكمة القفل حتى تكون خالية من الحشرات والفئران مع تطهيرها قبل وضع الحبوب فيها.

٢- أن تراعى كافة الإجراءات التى تحفظ الحبوب من التنفس أو من تكاثر الحشرات مثل خفض درجة الحرارة ونسبة الرطوبة والتهوية.

٣- ألا تزيد نسبة الرطوبة فى الحبوب عن ١٢-١٣٪ عند التخزين.

٤- أن تكون الحبوب خالية من المواد الخاملة كالأتربة وكسر الحبوب وبقايا المحصول.

زراعة القمح فى المناطق المطرية:

Farming wheat under rainfed conditions:

يتوقف نجاح زراعة القمح فى المناطق الصحراوية المطرية على:

١- معدل سقوط الأمطار وكيفية توزيع المطر طول موسم النمو حيث تزداد فرصة نجاح زراعة القمح بزيادة معدل سقوط الأمطار ومدى تواجد الأمطار خاصة فى الفترات الحرجة من حياة النبات (فترتى التفريع وطرد السنابل).

٢- مدى المحافظة على مياه الأمطار الساقطة وطرق حصد المياه للاستفادة بها فى أوقات غير أوقات سقوطها.

٣- مدى توفر الأراضى العميقة غير السطحية حيث يجب ألا يقل عمق التربة عن ٣٥ سم خاصة فى الوديان ويجب أن تكون التربة متوسطة القوام قدرتها على الاحتفاظ بالماء عالية وتتميز بقلة نسبة الحصى حتي تطول فترة احتفاظها بالأمطار، ولا تكون متأثرة بالأملاح، ولا تكون فقيرة فى محتواها الغذائى بالإضافة إلى وقوعها فى مجال هطول الأمطار المرتفع نسبيا.

٤- توفر الأصناف الملائمة لبيئة الزراعة والتى تتميز بتحملها للعطش.

وعموما لزراعة القمح فى المناطق المطرية ولزيادة إنتاجية القمح تحت هذه الظروف يراعى الآتى:

١- حرث الأرض كونتوريا قبل سقوط الأمطار بفترة كافية للاحتفاظ بكمية الأمطار المتساقطة خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر (أمطار مبكرة).

٢- يتم اختيار الصنف أو الأصناف الموصى بزراعتها فى المناطق المطرية والموصى بها من قبل الجهات البحثية وحاليا فى مصر يوصى بزراعة الصنف سخا ٨ أو سخا ٩٣.

٣- أنسب ميعاد للزراعة فى المناطق المطرية بمصر هو شهر نوفمبر وحتى أول ديسمبر بشرط التأكد من سقوط الأمطار بكمية كافية.

٤- عقب سقوط الأمطار فى نوفمبر وبكمية تكفى للوصول إلى إمكانية الحرث (نسبة الرطوبة ٥٠- ٦٠٪) يتم بذر التقاوى بطريقة تضمن انتظام توزيعها وتغطيتها جيدا بحيث لا يقل عمق الزراعة عن ٥ - ٨ سم حتى لا تجف الرطوبة حول الحبوب فتنخفض نسبة الإنبات.

٥- أنسب معدل للتقاوى فى الزراعات المطرية هو ٣٠ كجم/ للفدان.

٦- يجب الاهتمام بتسميد القمح على النحو التالى:

أ- تلقيح الحبوب بالبكتريا المثبته للنتروجين والعناصر الصغرى بعد نقعها فى الماء لمدة ٢٤ ساعة على أن يتم تلقيح نصف التقاوى بالبكتريا المثبتة للأزوت والنصف الأخر بالعناصر الصغرى حتى لا تموت البكتريا نتيجة المعاملة بالعناصر الصغرى.

ب- يجب إضافة الأسمدة العضوية بمعدل ١٠ - ١٥ م^{3}/ فدان وغالبا ما يكون سماد ناتج من الأغنام المرباه فى منطقة الزراعة لزيادة قدرة الأرض على الاحتفاظ بالرطوبة وكذلك يضاف سماد السوبر

فوسفات الأحادى (١٥,٥٪ فو$_2$أ$_5$) بمعدل ١٠٠- ١٥٠ كجم للفدان أثناء إعداد الأرض للزراعة.

ج- بعد الإنبات وفى مرحلة التفريع يضاف السماد الأزوتى بمعدل ١٥ كجم نيتروجين للفدان.

د- بعد الزراعة بحوالى ٧٥ يوم (مرحلة قبل طرد السنابل) وفى حالة سقوط الأمطار المؤثرة يضاف ١٥ كجم نيتروجين و١٥ كجم بو$_2$أ للفدان.

ونظرا لقلة سقوط الأمطار فى مصر بالدرجة التى تجعلها غير كافية لإنتاج محصول وافر من القمح فأنه يجب الاهتمام بأجراء الأساليب التى من شأنها توفر المياه وتحافظ عليها مثل:

١- إتباع نظم حصاد الماء المناسبة للمنطقة مثل الزراعة فى مناطق منخفضة بالنسبة للمناطق المجاورة،الزراعة بجوار المناطق الصخرية على أن يتم توجيه مياه الأمطار للمناطق المزروعة، الحرث عموديا على اتجاه انحدار الأرض، حفر خزان أرضى للمياه فى المناطق التى تسمح بذلك، إقامة سدود ترابية تفيد فى عملية إبطاء مياه الجريان السطحى فيزيد من درجة تشبع قطاع التربة وترسي العوالق الترابية الدقيقة التى تزيد من خصوبة التربة وهكذا من الوسائل أو الممارسات الزراعية التى تزيد من كمية المياه وتعظيم الاستفادة منه.

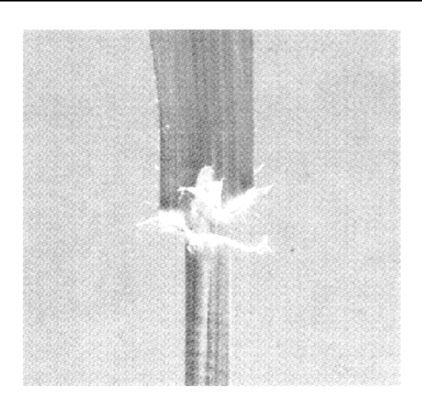
٢- إتباع وسائل من شأنها تقليل النتح والبخر مثل زراعة مصدات الرياح أو نشر زراعة بعض الشجيرات فى المساحات التى تزرع بالقمح يفيد فى تقليل سرعة الرياح.

٣- استخدام محسنات التربة يفيد فى زيادة درجة احتفاظ التربة بالماء لمدة أطول.

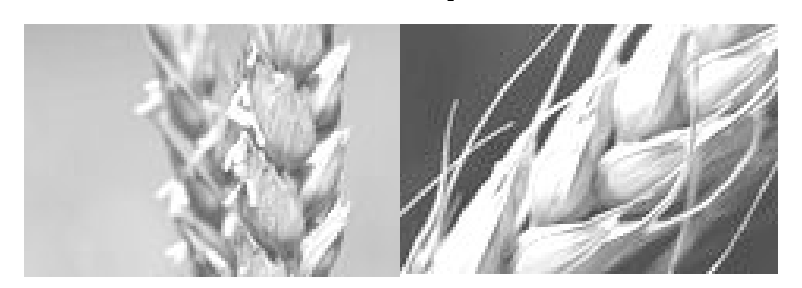
٤- استخدام المواد المقللة للنتح وهى مواد لها القدرة على غلق الثغور وبالتالى تقلل من النتح.

٥- إتباع الممارسات الزراعية التى تقلل من فقد الماء مثل استخدام معدل التقاوى المناسب وإجراء الحرث قبل نزول أول مطر وكذلك الحرث عقب حصاد المحصول للإقلال من بخر الماء من سطح التربة، وعدم إزالة البقايا النباتية من على سطح التربة حيث تفيد هذه البقايا فى تقليل البخر من سطح التربة أثناء الصيف.

٦- الرى التكميلى Supplemental irrigation: ممكن عند توفر مصادر للمياه مثل المياه الجوفية أو مياه منقولة من الترع الرئيسية إتباع أسلوب الرى التكميلى خاصة فى رية الزراعة حتى نضمن إنبات جيد وإطالة فترة النمو الخضرى فيصبح النبات قادرا على إعطاء محصول وفير ورية فى مرحلة التفريع وأخرى فى مرحلة امتلاء الحبوب. من المعلوم أنه لإنتاج محصول جيد من القمح يجب أن يصل إلى وحدة المساحة من الأرض من الماء ما يتراوح بين ٢٥٠ – ٣٥٠مم خلال موسم النمو وذلك من جميع المصادر المائية.



ورقة القمح الأذنات عليها شعيرات



سنبلة القمح



مخبوزات القمح



حبوب القمح



ملخص الفصل الأول

ناقشنا في هذا الفصل ما يلى:

١- الأسس التى يبنى عليها تقسيم القمح والصفات الواجب توفرها فى صنف القمح الجيد.

٢- الفرق بين الجذور الجنينية والجذور العرضية وأهمية كل منهما.

٣- تركيب سنبلة القمح والفرق بين سنبلة الساق الأصلى وسنابل الأفرع فى عدد ووزن الحبوب وشكل حبة القمح ومدى اختلاف حبوب السنبلة الواحدة وحبوب النبات الواحد.

٤- الاحتياجات المناخية للقمح وعلاقة ذلك بميعاد زراعة القمح الأمثل.

٥- تأثير ميعاد الزراعة على التفريع والمحصول والرقاد.

٦- طرق زراعة القمح وأفضلية طريقة الزراعة تسطير عن غيرها من الطرق.

٧- الظروف التى تحتم زراعة القمح بطرق الزراعة الرطبة.

٨- الفرق بين تسميد القمح فى الأرض القديمة والجديدة من حيث الكميات والنوعيات ومواعيد الإضافة.

٩- أهمية الاعتدال فى رى القمح طول الموسم، ثم تحديد الفترات الحرجة فى حياة النبات التى يجب عدم تعطيش القمح فيها.

١٠- الفرق بين أطوار نضج القمح فى نسبة الرطوبة والمادة الجافة والطور المناسب للحصاد.

١١-الحصاد والدراس والتذرية والتخزين من حيث الإجراءات الملائمة.

أسئلة على الفصل الأول

س١- أذكر خصائص صنف القمح الجيد، ثم اذكر أقسام القمح حسب عدد الكروموسومات مبرزا الفرق بين كل من القمح الصلب والقمح الطرى وكل من القمح الثنائى والقمح الرباعى والقمح السدسى وكل من القمح الشتوى والقمح الربيعى.

س٢- أذكر الميعاد الأمثل لزراعة القمح فى مصر موضحا أسباب نقص المحصول بالتأخير فى الزراعة.

س٣- اكتب عن ما يراعى أثناء إعداد الارض للزراعة لزيادة معدل التفريع فى محصول القمح.

س٤- القمح محصول حساس لعدم استواء سطح الأرض عند الزراعة فى الأراضى الطينية تحت نظام الرى بالغمر- وضح مدى صحة هذه العبارة.

س٥- علل: تفضيل الأمشاط القرصية فى خدمة الأرض الرملية لزراعة محصول القمح.

س٦- ما هى أفضل طريقة لزراعة القمح موضحا أسباب تفضيلك؟

س٧- ما عدد الريات المناسبة لمحصول القمح وما هي مراحل النمو الأكثر تضرراً بالعطش موضحا تأثير هذا الضرر؟

س٨- بما تنصح منتج قمح لزيادة نسبة الأفرع الخصبة وتحاشى الرقاد.

س٩- اذكر سببا واحدا لإنخفاض محصول القمح فى الحالات التالية: الرقاد – التأخير فى الزراعة- تعطيش القمح فى الشهر الأول والشهر الأخير من حياة النبات – هبوب رياح الخماسين. بفحصك عينة قمح

لأحد المنتجين وجدت زيادة نسبة الحبوب الرفيعة – ماهى الأسباب التى أدت إلى ذلك؟

س١٠-اكتب عن تسميد القمح من حيث الكمية وميعاد الإضافة فى كل من الأراضى القديمة والأراضى الجديدة.

س١١-حدد أهم الإجراءات أو المعاملات المبكرة التى تؤثر بشدة فى إنتاج القمح.

س١٢- حدد أهم الظواهر البيئية السيئة التى تؤثر على إنتاج القمح فى مصر- وما هو تصورك للحد من هذه الآثار ؟

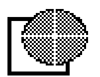
س١٣-حدد أهم المشاكل التي تحد من إنتاجية القمح في مرحلة طرد السنابل.

س١٤-حدد مدى ملائمة للزراعة فى الأراضي الملحية أو الأراضى الفقيرة فى المواد الغذائية أو عند التأخير فى الزراعة. ولماذا؟

س١٥- زرت حقل أحد مزارعى القمح وشاهدت نقص عدد السنابل فى وحدة المساحة. ما تأثير ذلك على المحصول؟ – بماذا أنت ناصح له فى العام القادم.

س١٦-ضع بعض التوصيات الهامة لإنتاج القمح فى الأراضى الرملية.

س١٧-أذكر أطوار النمو التي تمر بها حبة القمح من الإخصاب حتى النضج موضحا نسبة الرطوبة ونسبة المادة الجافة فى كل مرحلة.



الفصل الثانى

محصول الشعير: Barley Crop

الاسم العلمي: *Hordeum Spp*

العائلة: *Poaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يحدد الأهمية الاقتصادية للشعير.

٢- يحدد مناطق زراعة الشعير بمصر.

٣- يصف التركيب النباتي لنبات الشعير ويوضح ذلك بالرسم.

٤- يميز بين الأصناف الجيدة والرديئة من الشعير ويحدد أقسامه.

٥- يحدد الاحتياجات المناخية والتربة المناسبة وطريقة الزراعة وعمليات ما بعد الزراعة لإنتاج محصول مرتفع من الشعير.

٦- يحدد أنواع الآفات ويضع سياسة لمقاومتها.

العناصر:

الأهمية الاقتصادية - الوصف النباتى- التقسيم والأصناف - التربة الموافقة - ميعاد الزراعة - اعداد الأرض للزراعة - طرق الزراعة - التقاوى - التسميد - مقاومة الحشائش - الحصاد - زراعة القمح فى المناطق المطرية.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

الشعير محصول حبوب هام عالمياً ومحلياً. ويحتل المركز الرابع من حيث الأهمية بعد القمح والذرة الشامية والأرز. وفى مصر يزرع الشعير فى

مساحات محدودة بالأراضى القديمة التى يوجد بها مشاكل ملوحة بمياه الرى أو التربة وفى نهايات الترع التى لا يصلها كمية كافية من مياه الرى وتبلغ إجمالى المساحة فى تلك المناطق حوالى ٨٠ ألف فدان. ويتميز الشعير عن غيره من محاصيل الحبوب الشتوية فى مصر بأن له صفات أقلمة واسعة بيئياً أكثر من أى محصول حبوب آخر. كما يزرع الشعير فى المناطق الصحراوية المطرية بمصر والتى لا يتوافر فيها الاحتياج المائى اللازم لزراعة القمح. وتبلغ المساحة المنزرعة بالشعير حوالى ٢٥٠ - ٣٠٠ ألف فدان تبعاً لكمية الأمطار الساقطة وتوزيعها خلال الموسم.

يستخدم الشعير كغذاء للإنسان، كما يستعمل كغذاء للحيوان حيث تستعمل حبوبه كعليقه مركزة أو نباتاته لرعى الحيوانات والأغنام والماعز والإبل.

كما يستعمل الشعير خاصة أصناف الشعير الثنائى فى إنتاج المولت ويتفوق المولت المستخلص منه عن غيره المستخلص من محاصيل أخري. وعملية إنتاج المولت تعتمد على توفير الظروف الملائمة لإنبات حبوب الشعير النظيفة وعندما يخرج الجذير بطول ١-٢ مم (استنبات) يتم تجفيفها ثم طحنها ونخلها. والمولت الجيد يتصف بنقص نسبة البروتين وارتفاع نسبة النشا، ويستخدم المولت أساسا فى صنع البيرة، والحلوى وكثير من أغذية الأطفال والقهوة الصناعى. وحبوب الشعير المناسبة لصناعة المولت يجب أن تتصف بالصفات التالية:

١- كبر وتجانس حجم الحبوب: يؤثر وزن الحبوب (درجة الامتلاء) وتجانسها فى الحجم على كل هذه الصفات فالحبوب الكبيرة المتجانسة يكون جنينها إلى حد ما متجانس فى الحجم ومكتمل الحيوية وعلى ذلك تبدأ جميعها فى الإنبات فى وقت واحد وتسير سرعة الإنبات بصورة منتظمة بعكس الحال إذا اختلف وزن وحجم الحبوب فيختلف عندئذ حجم الجنين وقدرته على الإنبات، ويبدأ الإنبات فى أوقات متباينة

وبذلك يختلف طول الجذير عند وقف الإنبات مما يؤثر كثيرا على مكونات المولت الناتج. كما ان الحبوب الممتلئة ذات الوزن المرتفع يكون نشاط الإنزيمات المحللة بها مرتفع عن الحبوب الصغيرة وغالبا ما يمثل إنزيمي ألفا وبيتا أميليز أكثر الإنزيمات المحللة نشاطا وعليها تتوقف سرعة الإنبات ووصول الجذير إلى الطول المناسب لوقف الإنبات فى وقت مبكر وهذا مطلوب لأنه مع بدء إنبات الحبوب يزداد معدل تنفسها ويفقد فى التنفس وحده ٤ - ٨ ٪ من وزن الحبوب الجاف وبالتالي فان زيادة فترة الإنبات يترتب عليها زيادة نسبة الفاقد من مكونات الحبة و بمعنى آخر محصول المولت.

٢- الحبوب الكبيرة الحجم تتصف بنقص نسبة البروتين وإرتفاع نسبة النشا: تتناسب نسبة البروتين فى الحبوب عكسيا مع محتوى النشا أو بعبارة أخري مع درجة الامتلاء وعموما يجب أن لا تزيد نسبة البروتين الكلى فى حبوب شعير المولت عن ١٣٪ لأن زيادة نسبة البروتين عن هذا الحد يتسبب فى زيادة نشاط ميكروبات الخميرة المضافة عند صناعة البيرة فتحدث تخمرات غير مرغوبة، كما تتسبب فى زيادة الرغوة (فقاقيع الهواء) التى توجد على سطح البيرة والتى تعيش فيها كثيرا من ميكروبات التعفن فى سرعة فساد البيرة وتأثر طعمها. ويوجد البروتين فى اندوسبرم حبة الشعير بصور مختلفة:

أ. بروتينات تذوب فى الماء: مثل البرولامين، الالبومين وهذه تمد ميكروبات الخميرة المضافة باحتياجاتها من الأحماض الأمينية وتساعد فى بدء نشاطها.

ب. بروتينات لا تذوب فى الماء مثل:

- الجيلوتين: وهو مهم عند استعمال الشعير فى تغذية الإنسان أي فى صناعة الخبز أو فى تغذية الحيوان (أصناف شعير العلف).

- الهوردين: وهو نوع من البروتين المهم عند صناعة البيرة ويعرف منه ثلاث صور (الفا- بيتا- جاما) ويوجد كل منها بنسب مختلفة ويمكن زيادة نسبة هذا البروتين بالتسميد الآزوتي وتتوقف عليه كثيرا نسبة الاستخلاص وطعم البيرة الناتجة.

٣- نقص معدل الأغلفة الخارجية بالوزن وبالتالى زيادة معدل استخلاص المولت.

٤- أن تكون حبوب الشعير حديثة الإنتاج عالية الحيوية لتقليل مدة الاستنبات.

ومما هو جدير بالذكر أن هذه المواصفات تتوفر فى الشعير الثنائى الصفوف مقارنة بالشعير السداسى الصفوف.

الوصف النباتى Botanical composition:

الشعير نبات يتبع العائلة النجيلية *Poaceae* ويتبع مجموعة نباتات الفلقة الواحدة ويشمل جنس الشعير عديد من الأنواع، والشعير نبات حولي قائم وتنتهي الساق الأصلية وبعض الأشطاء بالسنابل، وفيما يلى وصف دقيق لأجزاء النبات المختلفة:

١- **الجذر:** تشبه جذور الشعير إلى حد كبير جذور القمح في تكوينها ونموها، وتتميز جذور الشعير عن جذور القمح بأنها بيضاء اللون قصيرة وسميكة وخاصة في الأطوار الأولي من حياة النبات ولذلك يطلق عليها اسم الجذور البيضاء ولكن بتقدم العمر يصير مظهرها عادي وتستطيل وتتفرع.

٢- **الساق:** قائمة أسطوانية تتكون من عدة عقد وسلاميات ويتراوح عدد سلاميات ساق الشعير بين ٥ - ٧ سلاميات، وتنتهي السلامية الطرفية بالسنبلة، وساق الشعير أقصر وأسمك من مثيلتها في القمح والنامية تحت

نفس الظروف، كما أن السلاميات السفلى في الشعير قصيرة ومتزاحمة عما هو الحال في نبات القمح وهذه الصفات تساعد الشعير علي مقاومة الرقاد بدرجة أكبر من القمح. ويشبه التفريع القاعدي في الشعير مثيله فى القمح ولكن عدد الأشطاء في الشعير أقل من القمح والزمير.

٣- **الأوراق:** أوراق نبات الشعير متبادلة علي الساق وتتكون ورقة الشعير من نصل شريطي رمحى، وغمد منشق ملتف حول الساق ولسين رقيق شفاف، وأذنتين كبيرتين عن نظيرتيهما في القمح وملتفة التفافا شبه كامل حول الساق وتظهر على بعد فى صورة حلقات لونها أبيض، كما أن نصل الورقة عريض عن نصل ورقة القمح ولونها أخضر فاتح (أفتح من ورقة القمح). والسطح العلوي للورقة به زغب رفيع يجعله خشن الملمس، كما أن العرق الوسطي بارز والورقة العلوية التي يحيط غمدها بالسنبلة قبل طردها تسمى بورقة العلم.

٤- **النورة:** نورة سنبلية ويتكون محورها من عقد وسلاميات والسلاميات مستقيمة ومتراكبة الأطراف، ويوجد عند قاعدة كل سلامية ١- ٣ سنيبلات خصبة حسب نوع الشعير. وتحتوى كل سنيبلة على زهرة واحدة تعطى حبة واحدة بعد إخصابها، وتتكون السنيبلة من فنبعتين خيطتين تحيط بالزهرة وتغلف الأعضاء الأساسية للزهرة (الطلع والمتاع) وريقه عريضة (عصيفة) تضم حافتيها وريقة شفافة تسمى الإتب وفي الأصناف المسفاة تحمل العصيفة السفا ويتكون الطلع من ثلاثة أسديه والمتاع من مبيض وحيد الكربلة ذو ميسم ريشى متفرع.

٥- **الحبة:** حبة الشعير بره مدببة الطرفين عريضة في الوسط. والحبوب غالبا ما تكون مغطاة (ذات جراب) حيث تلتحم العصيفة والإتب بغلاف الحبة ويسمى الشعير المغطى. وفي بعض الأصناف تكون الحبوب عارية كالقمح لانفصال العصيفات عن جدار الحبة أثناء

عمليات الدراس ويسمى بالشعير العارى. ويختلف لون الحبة حسب الصنف فمنها ما هو أبيض مصفر، أو أحمر أو أزرق أو قرنفلي، ويرجع ذلك لوجود بعض الصبغات بالجراب أو بطبقة الأليرون.

الازدحام:

يقدر ازدحام السنبلة في الشعير بطريقة تختلف عن تلك التي في القمح إذ يحسب الازدحام في المحصول علي أساس متوسط طول عشرة سلاميات من منتصف محور السنبلة.

وتعتبر السنبلة مزدحمة إذا كان المتوسط يتراوح بين ١,٢ – ١,٧ سم ومتوسطة الازدحام إذا كان المتوسط يتراوح بين ٢,١ – ٢,٨ سم ، ومفككة أذا كان المتوسط يتراوح بين ٢,٧ – ٤,٠ سم.

التقسيم والأصناف Classification and varieties:

أولاً- التقسيم Classification: يقسم الشعير حسب:

١- **ميعاد الزراعة** إلى: شعيرشتوى وشعير ربيعى.

٢- **استدامة الأغلفة على الحبة** بعد الدراس إلى:

أ- شعير ذو أغلفة (شعير مغطى) Hulled barely وفيه تلتحم العصيفة بالأتب ويصعب فصلهما عن الحبة.

ب- شعير عارى من الأغلفة Hulless or naked barley (*Hordeum vulgare* L. var. nudum Hook F) وفيه تنفصل العصيفة عن الأتب بسهول عند فرك الحبوب بين راحتى اليد أو أثناء الدراس.

٣- **عدد الصفوف فى السنبلة** إلى:

أ- شعير ذو ستة صفوف *H. hexastichum* L. or *H. vulgare* L. وفيه يوجد ثلاث سنيبلات خصبة عند كل عقدة من عقد سنبلة الشعير ويوجد بكل سنيبلة حبة واحدة ناضجة. والحبوب الناتجة من أزهار

السنيبلات الوسطية أكبر حجما وأكثر إمتلاءًا من الحبوب الناتجة من أزهار السنيبلات الجانبية.

ب- شعير ذو صفين: *H. distichum* L. وفيه تكون السنيبلة الوسطية خصبة فقط وتكون حبة ناضجة، ولذلك فان وزن الحبوب فى الأصناف ذات الصفين يكون مرتفعا عن الأصناف ذات الستة صفوف كما أن حبوب الشعير الثنائى أكثر تجانسا فى الحجم عن الشعير السداسى، ونسبة الأغلفة فى الشعير السداسى أكثر من الشعير الثنائى.

ج- شعير غير منتظم الصفوف: *H. irregulare* L. وفيه تكون السنيبلات الوسطى خصبة أما الجانبية فبعضها خصب والأخرى عقيم وهذا النوع زراعته محدودة.

٤- حسب نوع السفا إلى:

أ- شعير ناعم السفا Smooth.

ب- شعير ذو سفا مسنن Rough.

ثانيا- الأصناف Varieties:

ينصح بزراعة الأصناف الموصى بها من قبل الجهات البحثية وشركات إنتاج التقاوى ووزارة الزراعة. تتعدد أصناف الشعير التجارية فمنها ما يزرع بهدف تغذية الإنسان والحيوان ومنها ما يزرع بهدف إنتاج المولت (مادة خام لكثير من الصناعات الغذائية تنتج من طحن حبوب الشعير السابق استنباتها وتجفيفها ثم يتم فصل الاغلفة).

وعموما تتميز أصناف الشعير الجيدة بالخصائص الآتية:

١- عالية المحصول.

٢- مبكرة النضج عن الأصناف البلدية.

٣- مقاومة للرقاد وكثيرة التفريع.

٤- تتحمل الملوحة سواء كان مصدرها مياه الري أو التربة.
٥- يجود بعضها لصناعة المولت كالأصناف ذات الصفين والتى تتميز بارتفاع وزن الألف حبة والتجانس فى حجم الحبوب.
٦- مقاومة لأمراض الشعير الرئيسية مثل أمراض التبقع الشبكي والبياض الدقيقي وصدأ الأوراق وتخطيط الشعير والتفحمات.
٧- تحمل الجفاف خاصة فى حالة الزراعات المطرية فى الساحل الشمالى الغربى وسيناء والأراضى الجديدة ونهاية الترع داخل الوادى.
٨- الصفات الغذائية والتكنولوجية مرغوبة.

وتندرج أصناف الشعير المنزرعة فى مصر تحت مجموعتين من الأصناف هما:

أولاً- الأصناف السداسية الصفوف:

١- صنف جيزة ١٢٣: تجود زراعته في الأراضي الجديدة والأراضي الملحية وهو صنف واسع الأقلمة يمكن زراعته تحت ظروف بيئية متباينة.
٢- صنف جيزة ١٢٤: تجود زراعته بالأراضي الجديدة وجنوب الوادي حيث الحرارة المرتفعة.
٣- صنف جيزة ١٢٥: يزرع في الساحل الشمالي تحت ظروف الزراعة المطرية ويجود في المواسم متوسطة الأمطار.
٤- صنف جيزة ١٢٦: أنتج خصيصاً للزراعة المطرية حيث يتفوق في حالة المواسم شديدة الجفاف ويزرع بمنطقتى الساحل الشمالي الغربي وسيناء علي الأمطار.

ثانيًا- الأصناف الثنائية الصفوف:

١- صنف جيزة ١٢٧: مبكر النضج يتميز بتفوقه في المحصول ومقاومته للأمراض وجودته لصناعة المولت ويصلح للزراعة بالأراضي

الجديدة تحت نظام الري بالرش.

٢- صنف جيزة ١٢٨: يصلح لصناعة المولت حيث يتفوق علي صنف بونس في الأراضي القديمة والمروية بالغمر.

التربة الموافقة The proper soil:

يمكن زراعة الشعير في جميع الأراضي الزراعية سواء كانت طينية أو صفراء أو رملية أو جيرية، ولكنه يجود فى الأراضي الطميية والأراضي الصفراء. والشعير له صفات أقلمة واسعة بيئياً أكثر من أى محصول حبوب آخر حيث يمكن زراعته فى الأراضى الفقيرة حديثة الاستصلاح والأراضى الملحية أو التى تروى بمياه أبار مالحة لا تصلح لزراعة القمح كما هو فى الأراضى الصحراوية ووادى النطرون والوادى الجديد حيث يمكن للشعير أن ينمو في الأراضي الملحية ويعطي محصول إقتصادي حتى تركيز ستة آلاف جزء في المليون أملاح ذائبة سواء كان مصدر تلك الأملاح هو التربة أو مياه الري أو الاثنان معاً. والشعير يتحمل الجفاف عن القمح فيمكن أن يزرع على الأمطار القليلة التى لا تكفى لزراعة القمح (الساحل الشمالى الغربى وشمال وجنوب سيناء). عموما ينصح بزراعة الشعير فى الأراضى التى لا تصلح لزراعة القمح.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

الاحتياجات المناخية للشعير هى نفسها الاحتياجات المناخية للقمح إلا أن الشعير يمتاز بتحمله لانخفاض درجة الحرارة فى طور النمو الخضرى كما أنه يتحمل ارتفاع درجة الحرارة المصحوبة بانخفاض نسبة الرطوبة فى الجو أثناء تكوين السنابل لذلك يحل محل القمح عند التأخير فى الزراعة.

ميعاد الزراعة Sowing date:

يزرع الشعير في الأراضي المروية سواء الأراضي الجديدة أو القديمة ابتداءًا من ٢٠ نوفمبر ويتحمل التأخير حتى ١٥ ديسمبر بالوجه البحرى، وفي

الوجه القبلى يزرع الشعير ابتداءا من ١٠ نوفمبر حتي أول ديسمبر.

وبالنسبة للزراعات المطرية يزرع الشعير مع أول سقوط للأمطار حيث تكفى الرطوبة الأرضية لإنبات التقاوى ويجب أن تتم الزراعة مع سقوط الأمطار مباشرة حتى لا تفقد الأراضى رطوبتها بالتأخير فى الزراعة. وفى الساحل الشمالى الغربى تتم معظم الزراعات بعد نوة المكنسة (٢٠ نوفمبر) ومدتها ٤ أيام وقد تأتى مبكرة أو متأخرة عن هذا التاريخ بضعة أيام.

إعداد الأرض للزراعة:

إعداد الأرض لزراعة الشعير كما هو متبع مع محصول القمح.

طرق الزراعة Seeding methods:

أولاً- طرق الزراعة الجافه Dry seeding methods:

وفيها يتم وضع التقاوى بعد تجهيز الأرض للزراعة ثم الرى وتتعدد طرق الزراعة الجافة حسب طريقة وضع التقاوى إلى ما يلى:

١- **الزراعة فى سطور:** بعد إعداد الأرض للزراعة توضع التقاوى فى آلة الزراعة التى تقوم بوضع التقاوى فى سطور تبعد عن بعضها ١٧-٢٠سم وعمق منتظم (٢,٥ - ٥ سم) ثم الرى. وهي الطريقة الموصي بها حيث يساعد انتظام توزيع الحبوب داخل السطر أو بين السطور وثبات عمق الزراعة علي الحصول علي نباتات متجانسة فى النمو، ومن مميزات هذه الطريقة توفير كمية التقاوي المستخدمة بالإضافة إلى تجانس نمو النباتات وسهولة مقاومة الحشائش.

٢- **الزراعة بدار:** بعد إعداد الأرض للزراعة يتم بذر التقاوي بانتظام في الحقل بعد خدمة الأرض ثم يتم تغطية الحبوب بالتزحيف مع مراعاة عدم زيادة عمق البذرة عن ٥ سم حتى نحصل علي أعلي نسبة إنبات ثم يتم الرى.

وفى الطريقتين اذا كان نظام الرى بالغمر يتم تقسيم الأرض بعد وضع التقاوى وقبل الرى إلى أحواض لإحكام الرى وحسن توزيع المياه.

ثانيًا- طرق الزراعة الرطبة Wet seeding methods:

ينصح باستخدام هذه الطريقة في الأراضي الموبوءة بالحشائش وفيها تروي الأرض وتترك قبل الزراعة فترة كافية لإنبات الحشائش ثم تحرث وهي مستحرثة (٥٠-٦٠٪ رطوبة) وتوضع التقاوى مباشرة بعد الحرث بإحدى طرق البدار أو التسطير ثم التزحيف على أن يتم الحرث وبذر أو تسطير التقاوى والتزحيف فى نفس اليوم حتى لا تجف الرطوبة حول الحبوب المزروعة. وفى حالة الرى بنظام الغمر فى الأراضي القديمة يتم تقسيم الأرض لأحواض بالقنوات والبتون وتترك للإنبات ومن المهم أن يتم الحرث ووضع التقاوى والتزحيف فى نفس الوقت حتى لا تتطاير الرطوبة من التربة فتقل نسبة الإنبات.

معدل التقاوي Seed rate:

أنسب معدل تقاوي ٤٥ - ٥٠ كجم/ فدان في الأراضي المروية أما فى الزراعة المطرية يقل معدل التقاوى إلى ٢٥ - ٣٠ كجم/فدان. ويجب أن تكون التقاوى حديثة ومن مصدر موثوق منه ومن الصنف المخصص للمنطقة حسب التوصيات.

عمليات الرعاية المحصولية:

١- مقاومة الحشائش Weed control:

في الأراضي المروية من الأفضل أن يكون المحصول السابق برسيم، كما يتم إتباع الزراعة الحراتي في الأراضي الموبوءة بالحشائش نظرا لصعوبة مقاومة الحشائش باليد لأن الشعير يزرع زراعة كثيفة. وذلك عن طريق إعطاء رية قبل الزراعة بوقت كاف للتخلص من الحشائش التي تنبت حبوبها علي هذه الرية وذلك بحرث التربة وهي مستحرثة.

ويمكن المقاومة كيماوياً برش الحشائش الحولية العريضة بمبيد البرومينال

٢٤٪ EC بمعدل ١ لتر للفدان والشعير في عمر ٤ - ٥ أوراق، أو الجرانستاتر٧٥ ٪ DF بعد ٢ - ٣ أسبوع من الزراعة بمعدل ٨ جم لكل فدان مع مراعاة أن تكون النباتات جافة من الندي والأمطار، أما المقاومة الكيماوية للحشائش الحولية رفيعة الأوراق فيستخدم لمقاومتها مبيد توبيك ١٥٪ مسحوق قابل للبلل بمعدل ١٤٠جم/ فدان تذاب في ٣٠٠ لترماء/فدان.

٢- التسميد Fertilization:

- **التسميد الفوسفاتي:** في الزراعة المروية بالوادي ينصح بإضافة سماد فوسفاتي قبل الزراعة مباشرة بمعدل ١٥ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ للفدان، أما في الأراضي الجديدة ينصح بإضافة ٢٢,٥- ٣٠,٠ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ للفدان نثراً علي سطح التربة قبل آخر حرثة ليتم تقليبها وخلطها في التربة.
- **التسميد البوتاسى:** فى الأراضى القديمة بالوادي ينصح بإضافة سماد بوتاسى قبل الزراعة مباشرة بمعدل ٢٤ كجم بو$_{٢}$ا للفدان، أما في الأراضي الجديدة ينصح بإضافة ٢٤ - ٣٦ كجم بو$_{٢}$ا للفدان نثراً علي سطح التربة قبل آخر حرثة.
- **التسميد الأزوتي:** من المهم إضافة الأسمدة الأزوتية خاصة فى الأراضي التى تقل فيها نسبة المادة العضوية. ومن المهم إضافة السماد الأزوتى بالوحدات المقررة وفي المواعيد الموصي بها ولا يجب إضافة أي جرعات سماد بعد طرد السنابل.

تحت نظام الرى بالغمر فى الأراضى القديمة يضاف السماد الأزوتي بمعدل ٤٥-٦٠ كجم آزوت/فدان تستمد من أي سماد أزوتى مناسب لطبيعة التربة على ثلاث دفعات الأولي (٢٥ ٪ من الكمية) عند الزراعة والثانية (٥٠ ٪ من الكمية) قبل الرية الأولى وتضاف الكمية المتبقية قبل الرية الثانية.

وفي الأراضي الرملية ينصح بزيادة معدل التسميد الأزوتي إلي ٧٠- ٨٥

كجم آزوت للفدان مع ضرورة تقسيم كمية السماد علي عدد الريات ابتداء من الرية الأولي حتي طرد السنابل وهذا يساعد النبات علي الاستفادة من عنصر النيتروجين دون حدوث فقد كبير من العنصر ويوصي باستخدام نترات النشادر كمصدر للنتروجين في الأراضي الملحية.

وفي الزراعات المطرية لا يسمد الشعير بالسماد الأزوتي إلا في حالة التأكد من سقوط الأمطار مع وجود كمية من الرطوبة تكفي لإذابة كمية السماد المضافة.

٣- الري Irrigation:

الشعير من المحاصيل التي لها احتياجات مائية متوسطة ويتوقف عدد الريات علي نوع التربة والمناخ السائد وكمية الأمطار الساقطة ومدى توزيعها على مدار الموسم خاصة في الوجه البحري حيث يمكن الاستعاضة عن الري إذا سقطت كمية مناسبة من الأمطار. ينصح بإعطاء الشعير في الأراضي الطينية ٢ - ٣ ريات حيث تعطي الرية الأولى بعد ٢٥ - ٣٠ يوم من الزراعة. وفى الأراضي الجديدة يصل عدد الريات ٦ - ٧ ريات خلال الموسم حسب طبيعة الأرض. ويجب عدم تعطيش الشعير في فترات التفريع حتى لا يقل التفريع وعدد السنابل وفترات التزهير وطرد السنابل وبدء تكوين الحبوب حتى لا يقل عدد وحجم الحبوب وبالتالى تنخفض كمية وجودة المحصول.

النضج والحصاد Maturity and harvesting:

أولاً- النضج:

يمر الشعير بأطوار نضج مشابهة مع أطوار نضج القمح إلى حد كبير (أنظر القمح).

ثانيا- الحصاد:

يبدأ حصاد الشعير في نهاية شهر أبريل وأوائل شهر مايو ويوصي بعدم التأخير في الحصاد حتي لا يتعرض المحصول للفقد نتيجة تقصف السنابل أو

انفراط الحبوب. ويتم حصاد الشعير بعد تمام نضج المحصول ومن علامات النضج اصفرار النباتات وصلابة الحبوب وسهولة فرك السنابل. وتتم عملية الحصاد بتقطيع السيقان فوق سطح الأرض يدوياً بواسطة المنجل أو آلياً باستخدام آلات الحصاد، هذا ويفضل استخدام الآلات في عملية الحصاد والدراس والتذرية حيث تؤدي إلي تقليل الفاقد من محصول الشعير.

المحصول Yield:

يختلف المحصول الناتج من الشعير باختلاف البيئة المنزرع فيها من حيث نوع الأرض والحالة الغذائية للتربة ومدى احتوائها على الاملاح كما يختلف حسب المعاملات الزراعية مثل الرى والتسميد التى تجرى عليه وعموما يتراوح المحصول الناتج من ٦- ٧ أردب فى الأراضى الجديدة والزراعات المطرية إلى ما يزيد عن ٢٤ أردب للفدان.

التخزين Storage:

يجب أن تجف الحبوب قبل تخزينها بحيث لا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٣٪. تخزن الحبوب في مخازن جيدة التهوية حتي لا تتعرض الحبوب لآفات الحبوب التي تنشط في حالة التخزين غير الجيد.

زراعة الشعير فى المناطق المطرية بالساحل الشمالى – مصر:

الشعير محصول الحبوب السائد فى المناطق المطرية تحت ظروف المناخ الجاف وشبه الجاف وتنتشر زراعته فى معظم المناطق المطرية تحت ظروف معدل أمطار من ٢٥٠ - ٣٥٠ مم سنويا كما يمكنه النمو فى المناطق التى تسقط عليها الأمطار بمعدل لا يقل عن ١٠٠مم سنويا فى المتوسط ولكن بإنتاجية متواضعة. والأرض الملائمة لإنتاج الشعير تحت ظروف الزراعة المطرية يجب أن تكون خالية من الأملاح والأحجار الكبيرة الحجم ولا يقل عمق قطاع التربة عن ٣٠ سم وقوم التربة متوسط ولها القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة، ولا تقل نسبة سقوط الأمطار فى منطقة الزراعة عن ١٠٠مم سنويا ورقم

الحموضة متعادل. وعموما يوصى بإجراء الممارسات الزراعية التالية عند زراعة الشعير فى المناطق المطرية:

١- **ميعاد الزراعة:** بالنسبة للزراعات المطرية يزرع الشعير مع أول سقوط للأمطار حتى تكفى الرطوبة الأرضية إنبات التقاوى ويجب أن تتم الزراعة مع سقوط الأمطار مباشرة حتي لا تفقد الأراضي رطوبتها بالتأخير في الزراعة. وفي الساحل الشمالى الغربى تتم معظم الزراعات بعد نوة المكنسة (٢٠ نوفمبر) ومدتها ٤ أيام وقد تأتي مبكرة أو متأخرة عن هذا التاريخ بضعة أيام.

٢- **تجهيز الأرض للزراعة:** فى الأراضى متوسطة القوام يتم حرث الأرض مرتين متعامدتين الأولي بعد انتهاء موسم الزراعة السابق لتكسير بناء التربة فى الطبقة السطحية فيقل البخر وتحتفظ التربة بقدر من الرطوبة والمرة الثانية بعد سقوط الأمطار المبكرة فى شهر سبتمبر أو أكتوبر على أن يكون الحرث متعامد على اتجاه مياه الجريان السطحى لزيادة قدرة الأرض علي الاحتفاظ بمياه الأمطار فلا يحدث جريان سطحي وبالتالي نحصل علي مهد مناسب للزراعة المطرية وفى الأراضى الرملية يجرى الحرث مرة واحدة، وتجرى الحرثة الثالثة بعد سقوط المطر الذي يكفي للإنبات ويتم نثر التقاوى مباشرة بعد المطر وقبل الحرثة الأخيرة ويفضل أن يكون الحرث بعد الزراعة متعامد مع اتجاه الميل وأيضاً للتغطية الخفيفة للتقاوى.

٣- **طريقة الزراعة:** تتم الزراعة بطريقة البدار على أن يكون البذر منتظم ولتحقيق ذلك يتم تقسيم التقاوى إلى جزئين ويتم بدار كل جزء متعامد على الأخر بواسطة عامل زراعى متمرس على البدار والتغطية بالحرث بالمحراث الحفار ثم التزحيف. ومن الأفضل ولتحسين نسبة الإنبات وقوة البادرات يتم نقع التقاوى فى الماء لمدة ٢٤ ساعة على

أن يعامل نصفها بالبكتريا المثبتة للأزوت الجوى والنصف الآخر بالعناصر الصغرى وذلك بعد جفافها بعد النقع.

٤- **معدل التقاوى:** يجب أن تكون التقاوى من الأصناف المعتمدة (جيزه ١٢٥ أو جيزه ١٢٦) والتى يتوفر فيها القدرة على التأقلم وتحمل الجفاف والحرارة. ويبلغ معدل التقاوى المناسب ٢٥- ٣٠ كجم /فدان حسب قوام التربة ومقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة.

٥- **مقاومة الحشائش:** يتم مقاومة الحشائش يدويا أو كيماويا بإستخدام المبيدات المتخصصة والموصى بها فى حقول الشعير لمكافحة الحشائش العريضة والضيقة وفى مرحلة النمو المناسبة وبالمعدل المناسب.

٦- **التسميد:** تضاف الأسمدة العضوية الناتجة من الأغنام المرباه فى المنطقة بمعدل ١٠ م^{3} للفدان قبل الحرث وكذلك الفوسفور بمعدل ١٥ كجم فو$_2$أ$_5$ للفدان أى ١٠٠ كجم سوبر فوسفات الجير الأحادى (١٥,٥ ٪ فوأ$_5$) أثناء تجهيز الأرض للزراعة. يتم إضافة السماد الأزوتى بمعدل ٣٠ كجم أزوت للفدان على دفعتين متساويتين الدفعة الأولى بعد سقوط أول مطر فعال عند طور التفريع القاعدى وتضاف الدفعة الثانية فى حالة سقوط مطر فعال قبل طرد السنابل. ويفضل استخدام سماد نترات النشادر ٣٣ ٪ نتروجين أو سلفات النشادر ٢٠,٥ ٪ نتروجين حيث أنها أسمدة بطيئة الذوبان فى الماء مقارنة بسماد اليوريا ٤٦,٥ ٪ نتروجين.

التمييز بين القمح والزمير والشعير:

يمكن التمييز بين القمح والزمير والشعير فى مرحلة النمو الخضرى من خلال فحص منطقة اتصال النصل بالغمد حيث نلاحظ عدم وجود أذنات فى الزمير بينما فى القمح والشعير توجد أذنات. ويمكن التمييز بين القمح والشعير من خلال حجم الأذنات ولونها ووجود شعيرات عليها من عدمه. فالأذنات في

القمح صغيرة وعليها شعيرات ويميل لونها إلى اللون الغامق بينما فى الشعير تكون الأذنات كبيرة وأكثر التفافا حول الساق ولا يوجد عليها شعيرات ويميل لونها إلى الأبيض.

وفى مرحلة طرد السنابل (النورات) يلاحظ ان نورة الزمير نورة دالية (متفرعة) والسنيبلات معنقة بينما فى القمح والشعير فالنورة سنبلة (غير متفرعة) ومحور السنبلة مقسم إلى عقد وسلاميات والسنيبلات جالسة على محور السنبلة. وفى القمح سلاميات السنبلة هلالية الشكل ومتبادلة التقعر يوجد عند كل عقدة من عقد السنبلة سنيبلة واحدة تحتوى على ٢- ٩ أزهار منها ٢ - ٤ أزهار يتم إخصابها وتعطى ٢- ٤ حبوب. بينما فى الشعير تكون سلاميات السنبلة مستطيلة متراكبة الأطراف ويوجد عند كل عقدة من عقد السنبلة ثلاث سنيبلات كل سنيبلة بها زهرة واحدة خصبة تعطى حبة واحدة فى الشعير السداسى بينما فى الشعير الثنائى يوجد يوجد عند كل عقدة من عقد السنبلة سنيبلة واحدة بها زهرة واحدة خصبة تعطى حبة واحدة عند كل عقدة من عقد السنبلة.

مفتاح للتمييز بين القمح والشعير والشوفان والراى:

١- الشريط الفاصل بدون أذنات: الشوفان *Avena sativa*.

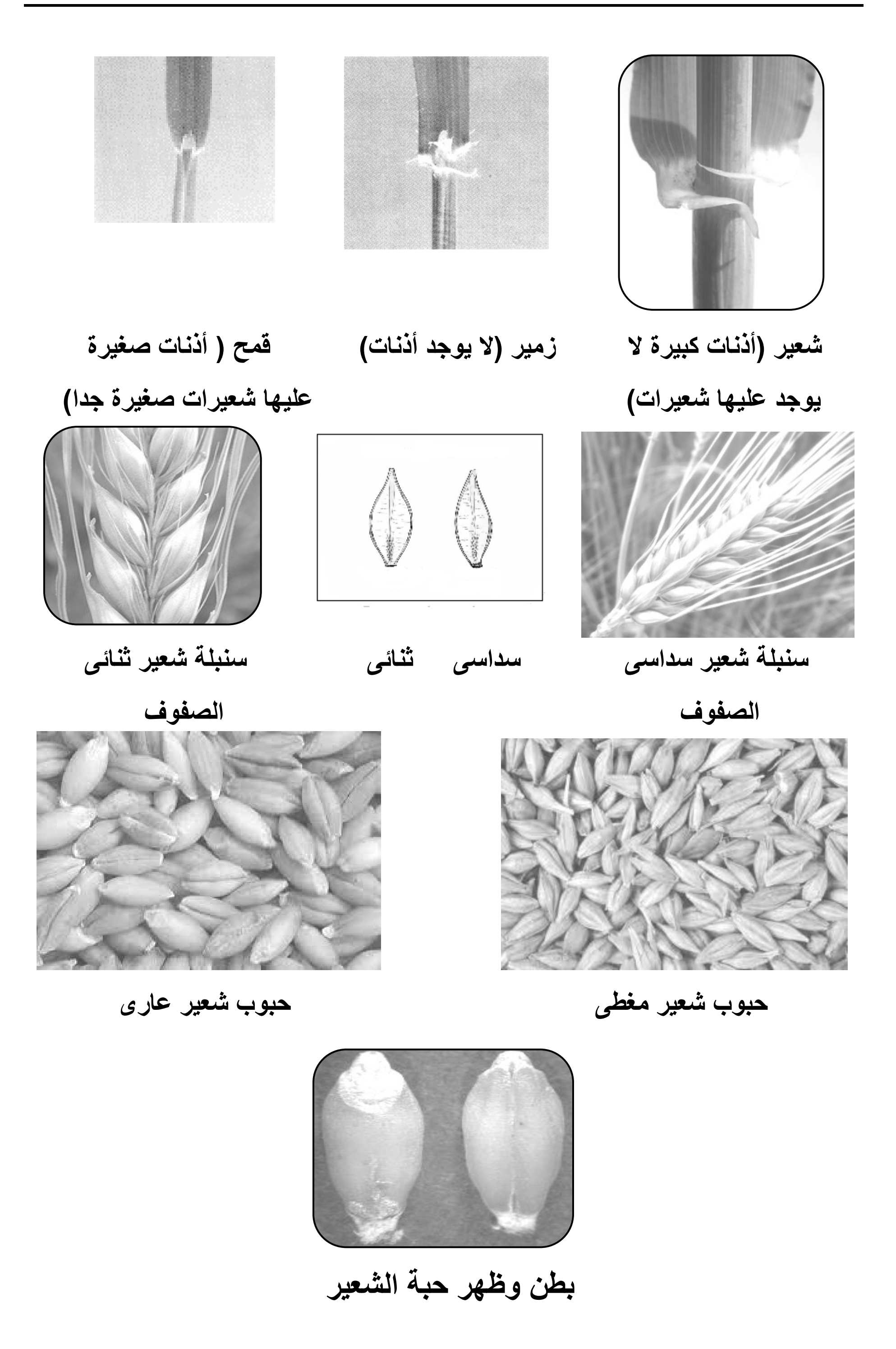
٢- الشريط الفاصل ذو أذنات:

أ- الأذنات شعرية: القمح *Triticum spp.*

ب- الأذنات غير شعرية:

١- الأذنات كبيرة ملتفة حول الساق والنصل خشن: الشعير *Hordeum spp.*

٢- الأذنات رفيعة والنصل مغطي بشعيرات قليلة نوعا: الراى Scale *cereal*.



شعير (أذنات كبيرة لا يوجد عليها شعيرات)

زمير (لا يوجد أذنات)

قمح (أذنات صغيرة عليها شعيرات صغيرة جدا)

سنبلة شعير سداسى الصفوف

سداسى ثنائى

سنبلة شعير ثنائى الصفوف

حبوب شعير مغطى

حبوب شعير عارى

بطن وظهر حبة الشعير



ملخص الفصل الثانى

ناقش الفصل الموضوعات التالية:

١- أنواع الشعير والأسس التى يُبنى عليها تقسيم الشعير وأوجه استخدام كل نوع.

٢- الصفات العامة الواجب توفرها فى صنف الشعير الجيد.

٣- أهم الصفات الواجب توفرها فى الشعير المناسب لصناعة المولت.

٤- أهم الفروق التركيبية والكيماوية بين أنواع الشعير المختلفة.

٥- ميعاد الزراعة المناسب وتأثير التأخير فى الزراعة على المحصول.

٦- الظروف البيئية التى تُسبدل فيها زراعة القمح بالشعير.

٧- مدى ملاءمة الشعير عن القمح فى الظروف البيئة السيئة.

٨- فترات نمو الأكثر حساسية لزيادة أو نقص ماء الرى.

٩- الظروف والممارسات التى تشجع على حدوث الرقاد فى الشعير.

١٠- المعاملات التى تساعد على تحقيق أعلى انتاجية من الشعير.

أسئلة على الفصل الثانى

س١- كيف تميز مورفولوجيا بين كل من القمح والشعير والزمير فى مرحلة النمو الخضرى.

س٢- قارن بين كل من القمح والشعير والزمير من حيث شكل محور السنبلة وعدد السنيبلات عند كل عقدة وعدد الحبوب ومدى تجانسها فى الحجم فى كل سنيبلة.

س٣- اشرح أهمية الإعداد الجيد للأرض (خدمة الأرض) قبل زراعة الشعير.

س٤- حدد الميعاد الأمثل لزراعة الشعير فى مصر، ثم وضح التأثير الضار للتأخير أو التبكير فى الزراعة.

س٥- حدد أهم الإجراءات أو المعاملات المبكرة التى تؤثر فى إنتاج الشعير.

س٦- حدد أهم الظواهر البيئية التى تؤثر على إنتاج الشعير فى مصر- السيئة وما هو تصورك للحد من هذه الأثار ؟

س٧- حدد أهم المشاكل التي تحد من إنتاجية الشعير في مرحلة طرد السنابل.

س٨- حدد أى من القمح أو الشعير ملائم للأراضي الملحية أو الأراضى الفقيرة فى المواد الغذائية أو عند التأخير فى الزراعة. ولماذا؟

س٩- ضع بعض التوصيات الهامة لإنتاج القمح فى الأراضى الرملية.

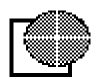
س١٠- عدد أطوار النمو التي تمر بها حبة الشعير من الإخصاب حتى النضج.

س١١- قارن بين الشعير الثنائي والشعير السداسى، وأيهما يفضل فى صناعة المولت الشعير الثنائى أم الشعير السداسى؟

س١٢- ما أنسب طريقة لزراعة الشعير ولماذا؟

س١٣- ما عدد الريات المناسبة لمحصول الشعير وما هي مراحل النمو الأكثر تضرراً بالعطش؟

س١٤- ما هو التأثير السيئ للمن على نباتات ومحصول الشعير؟



الفصل الثالث

محصول التريتيكال

Triticale (Wheat-Rye Cross) Crop

الاسم العلمى: ***X Triticosecale*** **Wittmack**

Triticale hexaploide **Lart**

العائلة: ***Poaceae***

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يحدد الظروف البيئية الملائمة لنمو محصول التريتيكال.

٢- يفسر صلاحية زراعة الترتيكال في الأراضي ذات الموارد المائية المحدودة.

٣- يحدد مواعيد زراعة الترتيكال والمعاملات التى تغل أعلى إنتاج.

٤- يفسر عدم انتشار زراعته في مصر.

العناصر:

الأهمية الاقتصادية – التقسيم - ميعاد الزراعة - معدل التقاوى - اعداد الأرض للزراعة - طرق الزراعه - التسميد - الرى - المحصول.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

يتميز التريتيكال عن القمح والشعير بقدرته على تحمل درجات الحرارة المرتفعة وكثير من الأمراض والقدرة على النمو فى الأراضي الحامضية والأراضي سيئة الصرف، كما يتميز التريتيكال بارتفاع نسبة البروتين حيث

تصل إلى حوالى ١٦ ٪ أى بزيادة حوالي ٤٪ مقارنة بالقمح (١٢-١٣٪) وكذلك يتفوق علي القمح في نوعية البروتين حيث تصل نسبة حمض الليسين في التريتيكال إلي ٤ ٪ من البروتين الكلي مقارنة بـ ٢,٥ ٪ في القمح إلا أن نسبة استخلاص الدقيق منخفضة كما أن الصفات التكنولوجية المحددة لجودة الخبز أقل من قمح الخبز.

كما يتميز التريتيكال بقوة النمو الخضرى من حيث زيادة ارتفاع النبات ومساحة سطح الأوراق وعدد الأفرع القاعدية ومقاومة الرقاد وقدرته على استعادة النمو بعد الحش، لذلك أمكن استخدامه كمحصول علف أخضر متعدد الحشات لتغذية الحيوان، كما يمكن خلطه مع البرسيم المصرى خاصة فى الأراضي المتأثرة بالأملاح لزيادة نسبة الكربوهيدرات فى العليقة مما يزيد من محتوى الطاقة وبذلك تكون العليقة أكثر إتزانا عنها فى حالة التغذية على البرسيم منفرداً بما ينعكس على تراكم اللحم أو إدرار اللبن بالزيادة فى الحيوانات المزرعية. والتريتيكال ممكن أن يكون محصول ثنائى الغرض حيث يمكن الحصول على حشة أو حشتين كمحصول علف أخضر ثم يترك لإنتاج الحبوب بعد الحشة الأولى أو الثانية.

التقسيم:

التريتيكال من محاصيل الحبوب الجديدة فى المملكة النباتية يتبع العائلة النجيلية وهو عبارة عن أول هجين بين جنس القمح وجنس الراى بهدف الجمع بين صفات القمح الإنتاجية والتكنولوجية الجيدة وصفات الراى المتمثلة فى تحمل ومقاومة الظروف البيئية القاسية وغير المناسبة لنمو القمح.

يوجد نوعين من الترتيكال، النوع الأول *X Triticosecale* Wittmack نتج من التهجين بين القمح السداسى قمح الخبز *Triticum asetivium* (٢ن=٤٢ كروموسوم) والراى *Secale cereale* (٢ن= ١٤ كروموسوم) ثم تم مضاعفة عدد الكروموسومات بمادة الكولشيسين المطفرة فينتج هجين خصب (٢ن = ٥٦ كروموسوم).

والنوع الثانى *Triticale hexaploide* Lart نتج من التهجين بين القمح الرباعى قمح المكرونة *Triticum durum* (٢ن = ٢٨ كروموسوم) وجنس الراى *Secale cereale* (٢ن = ١٤ كروموسوم) ثم تم مضاعفة عدد الكروموسومات بمادة الكولشيسين المطفرة فينتج هجين خصب (٢ن= ٤٢ كروموسوم). ويتميز هذا النوع بقوة النمو وسنابله وحبوبه أكثر طولا والأزهار أكثر خصوبة عن النوع ***X Triticosecale*** **Wittmack.**

التربة الموافقة The proper soil:

يجود التريتيكال فى الأراضى المماثلة للأرض التى توافق القمح وإن كان التريتيكال أكثر تحملا لظروف الأرض السيئة مثل ارتفاع نسبة الأملاح والفقر فى العناصر الغذائية وضعف القدرة على الاحتفاظ بالماء والأراضي الحامضية والأراضي سيئة الصرف مقارنة بالشعير.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

الاحتياجات المناخية الملائمة للتريتيكال مشابة لتلك الخاصة بالقمح وإن كان التريتيكال أكثر تحملا لانخفاض درجة الحراة فى مرحلة النمو الخضرى وأكثر تحملا للحرارة العالية فى آخر الموسم أثناء امتلاء الحبوب من القمح والشعير ولذلك يفضل أن تحل زراعته محل الشعير فى الظروف الأرضية القاسية المتمثلة فى انخفاض خصوبة الأرض وإرتفاع نسبة الأملاح فى الأرض وظروف قلة كمية ونوعية مياه الرى حيث تنخفض انتاجيته بدرجة أقل من كل من القمح والشعير. كما يتميز التريتكال بقدرته على تحمل كثير من الأمراض.

ميعاد الزراعة Seeding date:

ميعاد زراعة التريتيكال المناسبة هى نفسها المواعيد المناسبة لزراعة القمح. وعموما يزرع التريتيكال من بداية نوفمبر حتى منتصف ديسمبر ويوصى بالتبكير فى الزراعة عند الرغبة فى الحصول على حشة أو حشتين كعلف أخضر مع الحصول على الحبوب آخر الموسم.

إعداد الأرض للزراعة Soil preparation:

يتم إعداد الأرض للزراعة بنفس الأسلوب المتبع مع القمح والشعير.

طرق الزراعة Seeding methods:

١-**الزراعة تسطير Drilling method**: تتلخص هذه الطريقة فى تجهيز وتسوية الأرض جيداً، ثم ضبط آلة التسطير على مسافات ١٥ - ٢٠ سم بين السطور وداخل السطر ٣-٤ سم ثم يوضع بصندوق آلة التسطير معدل التقاوى المناسب لنوع الأرض وطبيعة الاستغلال ثم تقوم الأله بالزراعة وبعده يتم الرى.

٢-**الزراعة بدار Broadcasting method** : بعد تجهيز الأرض للزراعة تجهيزا جيدا يتم بذر التقاوى بانتظام ثم تزحيف الأرض لتغطية الحبوب ثم يتم تقسيم الأرض إلى أحواض فى حالة الرى بالغمر ولكن تحت نظام الرى بالرش لا يتم تقسيم الأرض إلى أحواض ثم الرى ببطئ بهدف إشباع الأرض بالماء.

معدل التقاوى Seed rate:

تختلف معدلات التقاوى للتريتكال باختلاف طريقة الزراعة والغرض من الزراعة حيث يجب زيادة معدلات التقاوى عند الزراعة نثرا أو عند الزراعة بهدف الحصول على علف اخضر بجانب الحبوب.

- الزراعة البدار: ٤٠ - ٥٠ كجم/ فدان.
- الزراعة تسطير: ٣٥ - ٤٠ كجم / فدان.

عمليات الرعاية المحصولية Crop mangement:

١- التسميد Fertilization:

يضاف السماد البلدى بمعدل ٢٠ - ٣٠ م^{٣} / فدان بالإضافة إلى ٢٢,٥-٣٠ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ للفدان مع ٢٤- ٤٨ كجم بو$_{٢}$أ للفدان أثناء إعداد الأرض

للزراعة، كما يضاف السماد الأزوتى حسب نوع الأرض بمعدل ٣٠- ٤٠ كجم أزوت للفدان قبل الرية الأولى ثم ٢٠-٣٠ كجم أزوت للفدان بعد الرية الثانية فى الأراضى التى تحتفظ بالماء بينما فى الأراضى الجديدة يتم زيادة معدل التسميد الأزوتى بمقدار ١٠ – ١٥ كجم آزوت /للفدان على أن يتم إضافة الأزوت على دفعات متعددة تنتهى قبل طرد السنابل.

٢- الرى Irrigation:

يعامل التريتيكال فى الرى مثل القمح والشعير مع ملاحظة أنه أكثر تحملا للعطش عن القمح والشعير.

المحصول Yield:

فى حالة الإستخدام المتعدد (محصول أخضر + حبوب) يمكن حش التريتيكال حشة واحدة (٨ - ١٠ طن محصول أخضر) وتترك النباتات لإنتاج الحبوب (٢ – ٢,٥ طن حبوب/ فدان) كما يمكن أخذ حشتين محصول أخضر ومحصول حبوب (١ – ١,٢ طن حبوب/ فدان) كما يمكن ترك النباتات بدون حش والحصول على محصول حبوب جيد إلى حد ما.

مما سبق يتضح أن الإنتاج الجيد من محاصيل الحبوب الصغيرة ممكن أن يتحقق من ما يلى:

١- اختيار الصنف الجيد والمحصول المتأقلم للمنطقة والذى يعطى إنتاج مرتفع.

٢- تحقيق الكثافة النباتية المثلى.

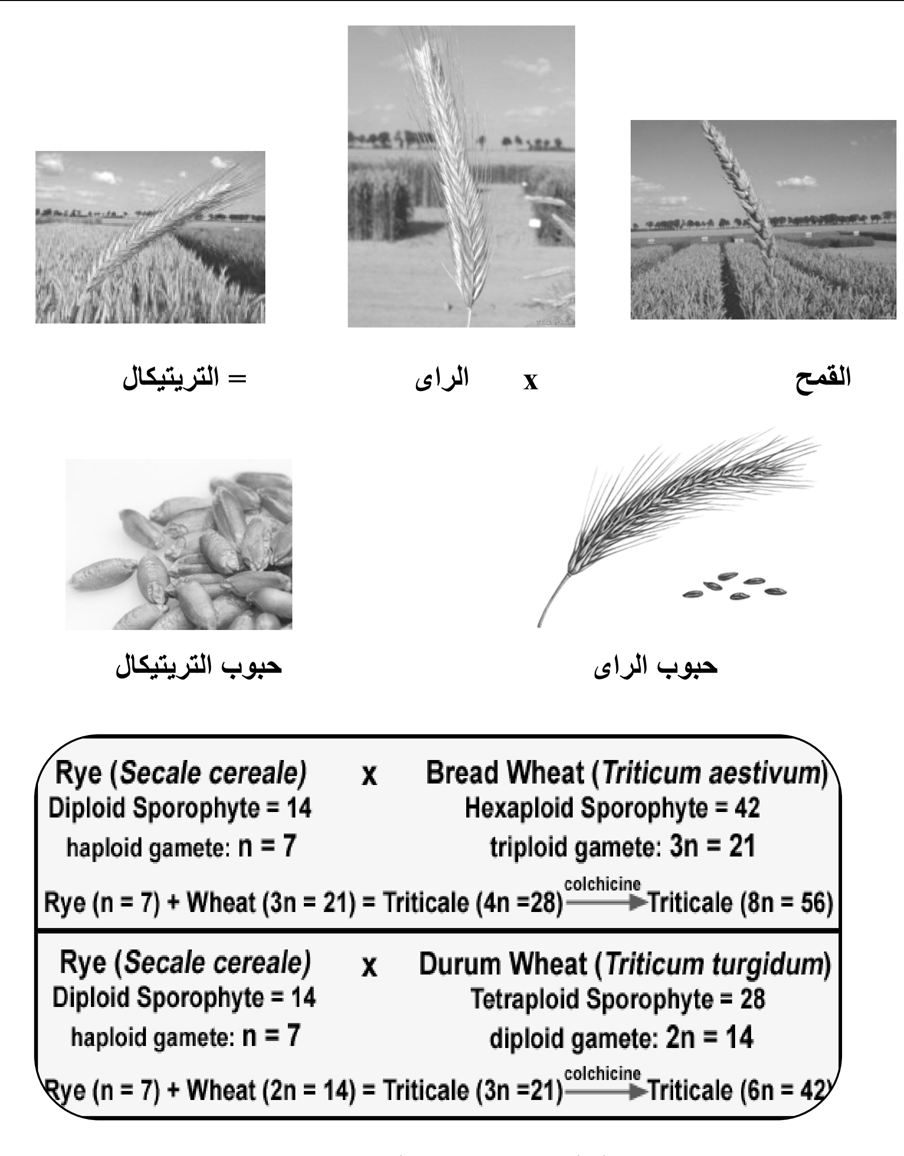
٣- إتباع جميع المعاملات التى تشجع على التفريع الجيد.

٤- إتباع جميع المعاملات التى تقلل أو تحد من الرقاد.

٥- إتباع جميع المعاملات التى تزيد من مكونات المحصول(عدد السنابل/ م^2، عدد الحبوب فى السنبلة، وزن الحبة).

٦- مقاومة الآفات الزراعية.

٧- المحافظة على المحصول الناتج بالحصاد والتخزين الجيد.



رسم تخطيطى يوضح استنباط محصول التريتيكال

ملخص الفصل الثالث



تناول الفصل النقاط التالية:

١- مدى تحمل الترتيكال للظروف البيئية المعاكسة مقارنة بالقمح والشعير.

٢- الزراعة والرعاية المحصولية في الأراضى حديثة الاستصلاح.

٣- تقسيم الترتيكال وأهم أنواعه.

٤- التركيب النباتى للترتيكال مقارنة بالقمح والشعير.

٥- أفضل طريقة للزراعة فى الأراضى القديمة والأراضى الجديدة.

٦- مواعيد نضج وحصاد محصول الترتيكال.

٧- السياسة السمادية لمحصول الترتيكال.

٨- الاحتياجات الأروائية ومدى الحساسية للعطش وأكثر مراحل النمو للإجهاد المائى لمحصول الترتيكال.

٩- كيفية التمييز المورفولوجى بين محاصيل الحبوب الشتوية الرئيسية والحشائش المصاحبة.

أسئلة على الفصل الثالث

س١- اذكر أنواع الترتيكال موضحا الآباء وعدد الكروموسومات.

س٢- ما مدى استخدام الترتيكال كمحصول علف ومحصول حبوب؟

س٣- ما مدى صلاحية الترتيكال للاستخدام فى صناعة الخبز مقارنة بالقمح؟

س٤- اشرح طريقة تفضلها لزراعة الترتيكال فى الأراضى الجديدة.

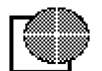
س٥- اكتب عن الاحتياجات السمادية والإروائية للترتيكال فى الأراضى الرملية.

س٦- قارن بين كل من القمح والشعير والترتيكال فى مدى تحمل الظروف البيئية القاسية والمعاملات الزراعية التى تتبع مع كل منها.

الباب الثالث

محاصيل الحبوب الصيفية

(الأرز - الذرة الشامية - الذرة الرفيعة للحبوب)



الفصل الأول

محصول الأرز Rice Crop

الاسم العلمي *Oryza sativa* **L.**

اسم العائلة *Poaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ يجب أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يعرف الأهمية الاقتصادية للأرز.

٢- يحدد الأسس التي يمكن تقسيم أصناف الأرز تبعاً لها.

٣- يعرف الوصف النباتى للأرز أن يوضح ذلك بالرسم.

٤- يحدد الاحتياجات البيئية (المناخية – الأرضية - المائية) للأرز.

٥- يضع نظام لزراعة الأرز حسب نوع الأرض ووفرة وجودة مياه الرى محدداً فيها ميعاد الزراعة.

٦- يقارن بين طرق زراعة الأرز ويختار أفضلها.

٧- يحدد نظام الرى والتسميد والحصاد والدراس.

٨- يحدد أنواع الحشائش والآفات التي تؤثر علي المحصول ويحدد كيفية مقاومتها.

٩- يسرد الممارسات الزراعية التى يجب إتباعها عند زراعة الأرز تحت ظروف أراضى خصبة تروى بمياه ذات نوعية مياه جيدة وأرض متأثرة بالأملاح وتروى بمياه ذات نوعية رديئة.

العناصر:

الأهمية الاقتصادية - مناطق زراعة الأرز فى مصر- التحديات البيئية - التقسيم والأصناف - التربة الموافقة - الاحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - إعداد الأرض للزراعة - طرق الزراعة - معدل التقاوى - إعداد التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - مكافحة الحشائش - التسميد - الرى - النضج والحصاد.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

الأرز يمثل الغذاء الرئيسى لنحو ثلث سكان العالم خاصة فى جنوب شرق آسيا حيث تنتج الصين والهند وأندونسيا وبنجلاديش واليابان وهى تمثل المناطق الأستوائية الرطبة من آسيا حوالى ٧٠٪ من الإنتاج الكلى للأرز على مستوى العالم، ولا يزرع الأرز فى المناطق الجافة من العالم بينما فى المناطق شبه الجافة خاصة الأقطار ذات مناخ البحر الأبيض المتوسط مثل اسبانيا وايطاليا ومصر ممكن أن يزرع الأرز. وفى مصر يعتبر الأرز المحصول الغذائى الثانى والإستراتيجى فى تغذية الإنسان بعد القمح فى مجموعة الحبوب.

مناطق زراعة الأرز والتحديات البيئية التى تواجه انتاج الأرز فى مصر:

يزرع الأرز فى محافظات البحيرة وكفر الشيخ والدقهلية ودمياط وهى الحافظات الساحلية لمنع غزو مياه البحر لأراضى الدلتا وإنقاذها من التمليح وهذا هو هدف إستراتيجى بالدرجة الأولى. ونظرا لأن تلك الأراضى متأثرة بالأملاح بدرجة ما ولا تجود زراعة الذرة فيها ونظرا لوجود مناوابات رى خاصة لزراعة الأرز فإن زراعة الأرز تسود فى هذه المناطق ليس لأن الأرز يتحمل الأملاح بل لأن طبيعة رى الأرز (رى بالغمر وصرف المياه كل فترة) تؤدى إلى تخفيف نسبة الأملاح فى الأرض ولذلك تعتبر زراعة الأرز فى هذه المناطق ضرورة تكنولوجية لأهميته فى علاج الأرض من الأملاح. وفى الأراضى الأكثر تأثرا بالأملاح والتى يرتفع فيها مستوى الماء الأرضى فى هذه

المحافظات يزرع الأرز بالتبادل مع القطن فى دورة ثنائية كمحصول علاجي كما هو الحال فى مناطق شمال الدلتا (البحيرة وكفر الشيخ والدقهلية ودمياط وجنوب بور سعيد). وفى بعض المناطق الأكثر سوءا من حيث ارتفاع مستوى الماء الأرضى وزيادة نسبة الأملاح فى التربة أو ماء الرى والتى لا تنجح فيها زراعة القطن فيزرع الأرز فيها باستمرار بدون تبادل مع القطن مما يزيد من ارتفاع مستوى الماء الأرضى وبالتالى فأن الأرز فى هذه المناطق يغل محصولا متواضعا للغاية.

بينما فى الأراضي التى كانت متأثرة بالأملاح وتم علاجها فى المحافظات السابق ذكرها ومحافظة الغربية ومحافظة الشرقية يزرع الأرز كمحصول حفاظي حتى لا ترتد التربة مرة أخرى إلى حالة التمليح عند عدم زراعتها بالأرز(مناطق وسط الدلتا) فى دورة ثلاثية حيث يتبادل مع القطن والذرة.

من حيث نوعية مياه الرى ومدى توفرها يلاحظ أنه فى بعض المناطق لا يروى الأرز بالمياه العذبة (مياه النيل) بنسبة ١٠٠٪ نظرا لعدم كفاية مياه النيل ويلجأ المزارعون إلى الرى بمياه مخلوطة بمياه الصرف الزراعى أو بمياه الصرف الزراعى فقط لعدم توفر مياه الرى خاصة فى نهايات الترع. وفى بعض المناطق يكون الأمر أكثر سوءا حيث يتم الرى بمياه الصرف الزراعى المخلوط مع مياه الصرف الصناعى (وجود مصانع) وأيضا الصرف الصحى ولك أن تتخيل مدى التلوث فى المياه بالعناصر الثقيلة وتأثير ذلك على نمو النباتات وعلى كمية المحصول بالإضافة إلى انتشار الأمراض والتأثير المميت للإنسان والطيور والأسماك.

مما سبق يتضح أن هناك تحديات عدة تواجه إنتاج الأرز على المستوى القومي، وهى محدودية مياه الرى وسوء نوعيتها وسوء الأرض وزيادة معدل النمو السكانى وتغير نمط الاستهلاك وارتفاع أسعار المدخلات. وأهم ما يواجهنا الآن هو تدبير الاحتياجات المائية للأرز دون التأثير على باقى المحاصيل.

وفى العصر الحديث أتجه البحث العلمى إلى استنباط أصناف تتحمل الإجهادات الأرضية وتستهلك كميات مياه أقل وأمكن استنباط أصناف حديثة تستهلك من ٥-٦ آلاف متر مكعب للفدان بدلاً من ٨ آلاف متر مكعب فى الأصناف القديمة وكذلك استنباط أصناف لها القدرة على تحمل فترات العطش الطويلة والتى عادة ما تحدث فى نهايات الترع دون التأثير على المحصول كما توجد أصناف تجود فى نوعيات مختلفة من الأرض والمياه.

التقسيم والأصناف:

أولاً- تقسيم الأرز Rice classification:

الأرز نبات حولي يتبع العائلة النجيلية *Poaceae* وتحت العائلة *Oryzoideae* قبيلة *Oryzeae* وجنس *Oryza* ويضم جنس الأرز *Oryza* خمسة وعشرون نوعا منهم نوعين فقط من الأرز المنزرع هما النوع *Oryza sativa* والذى يعتقد أنه نشأ فى الهند والنوع *Oryza glaberrima* ويطلق عليه الأرز الأفريقى ويعتقد أنه نشأ فى غرب افريقيا.

يمكن تقسيم الأرز حسب الاعتبارات التالية:

١- **بيئة النمو:** ينمو الأرز فى أنماط بيئية تختلف فيما بينها في مدى توافر الماء في الأرض أثناء نمو النباتات وهذه الأنماط هي:

أ- أرز المناطق المرتفعة: ينمو على التلال وفى أعالى الجبال فى جنوب شرق آسيا وأمريكا اللاتينية وأفريقيا معتمداً على رطوبة المطر الذى يأتى فترة قليلة قبل زراعته بفترة، ويعانى هذا النمط من الأرز من كثرة الأمراض والحشرات والحشائش بالإضافة إلى قلة المحصول والتى لا تتعدى نصف طن، بالإضافة إلى أن جودة حبوب هذا الأرز منخفضة جدًا ونسبة الكسر العالية والتى ترجع إلى الجفاف الشديد للحبة أثناء الحصاد.

ب- الأرز المطرى: الذى يعتمد على مياه الأمطار الغزيرة والتى يستفاد منها ليزرع أرز الأراضى المنخفضة ويزرع فى عديد من الدول ومحصوله قد يصل إلى ٢ طن لكل فدان تحت الظروف المثالية من درجة حرارة ورطوبة وسقوط الأمطار فى الطور الخضرى وليس أثناء تكوين الحبوب.

ج- أرز المناطق المروية: يزرع فى المناطق التى يوجد بها أنظمة رى وصرف متطورة أو شبه متطورة ودرجات حرارة تلائم إنتاج الأرز مثل مصر واليابان وكاليفورنيا واستراليا، والمحصول مرتبط بوفرة المياه وقد يصل الإنتاج إلى ٤ طن/ فدان مع ملاحظة قلة الأمراض والحشرات وإمكانية الحصول على أصناف عالية الإنتاجية وتمكث فى الأرض فترة قصيرة تساهم فى وفرة مياه الرى التى يستهلكها النبات.

د- أرز المياه العميقة والأرز الطافى: يزرع فى المناطق التى يصل فيها منسوب المياه من ٥٠ سم إلى ٢ متر.

٢- نوع النشا المخزن فى الأندوسبرم: تقسم اصناف الأرز حسب نوع النشا المخزن فى الأندوسبرم إلى مجموعتين رئيسيتين:

أ- الأرز النشوى الطرى Glutinous or Soft rice: حبوب هذه المجموعة لونها ابيض باهت (طباشيرى) وطرى وتصبح حبوب الأرز النشوى متعجنة Sticky عند الطهى ذات طعم حلو وتصبح غير مرغوبة فى الأكل لدى الكثير من الناس وغالبا ما تستعمل فى عمل العصيدة والبيرة. ويعزى تعجن الأرز النشوى عند الطهى إلى أن الأندوسبرم لا يمتلئ تماما بحبيبات النشا ويحتوى على نشا ذائب وكمية قليلة من الأميلوز. ومن الجدير بالذكر أنه كلما زادت نسبة الأميلوز فى حبوب الأرز كلما زاد قوة تشربها للماء علاوة على أنها

لا تتعجن عند الطهى بعكس الأصناف المنخفضة فى نسبة الأميلوز.

ب- الأرز القرنى أو الشفاف أو الصلب:Non-glutinus or hard rice حبوب هذه المجموعة ذات مظهر شفاف، والنشا المخزن فى الأندوسبرم يحتوى على ٢٥٪ أميلوز و٧٥٪ أميلوبكتين، ولا تصبح الحبوب متعجنة عند الطهى، ويحتوى على نسبة بروتين أعلى من الأرز النشوى ولذلك يصبح مرغوب عند الغالبية العظمى من مستهلكى الأرز.

٣- **طول فترة النمو Growth period length:** تقسم أصناف الأرز حسب طول مدة المكث فى الأرض إلى:

أ- مبكرة النضج جدا: مدة المكث أقل من ١٠٠ يوم.

ب- مبكرة النضج: مدة المكث تتراوح بين ١٠٠ و ١٢٥ يوم.

ج- متأخرة النضج: مدة المكث أكثر من ١٣٠ يوم.

٤- **طول الحبة Grain length:** تقسم حبوب الأرز حسب طول الحبة إلى الفئات التالية:

أ- حبوب أرز قصيرة Short - Grain Rice: وفيها يتقارب طول الحبة مع عرضها حيث تبدو حبوبها قصيرة وسميكة وتأخذ الشكل البيضاوي ومحتواها من النشا أعلى من باقي درجات الحبوب وطول الحبة أقل من ٥,٥ مم.

ب- حبوب أرز متوسطة الطول Medium - Grain Rice: طول الحبة يساوى٢- ٣ أمثال عرضها (طولها يتراوح بين ٥,٥ – ٦,٦ مم).

ج- حبوب أرز طويلة Long - Grain Rice: يطلق على الحبة إنها طويلة عندما يكون طولها ٤-٥ أمثال عرضها على الأقل حيث يبلغ طولها بين ٦,٦- ٧,٥مم.

د- حبوب أرز طويلة جدا Extra long - Grain Rice: طولها أكثر من ٧,٥مم.

٥- حجم الحبة Grain size: تقسم حبوب الأرز حسب حجم الحبة إلى الفئات التالية:

أ- حبوب كبيرة جدا: وزن الألف حبة أكثر من ٢٨ جم.

ب- حبوب كبيرة: وزن الألف حبة يتراوح بين ٢٢ - ٢٨ جم.

ج-حبوب صغيرة: وزن الألف حبة أقل من ٢٢ جم.

٦- شكل الحبة Grain shape: يتم تقسيم حبوب الأرز حسب نسبة الطول إلى عرض الحبة إلى الفئات التالية:

أ- ضيقة Slender: نسبة طول الحبة إلى عرضها أكبر من٣,٠.

ب- متوسط Medium: نسبة طول الحبة إلى عرضها ٢,١ الى٣,٠.

ج- بيضاوية Bold: نسبة طول الحبة إلى عرضها ١,١ إلى ٢,٠.

د- مستديرة Round: نسبة طول الحبة إلى عرضها أقل من ١,٠.

ثانيا- الأصناف Varieties:

تختلف أصناف الأرز فى طبيعة نموها من حيث التفريع والطول وحجم الحبوب. وفى مصر، الاتجاه الحديث فى تربية الأرز هو استنباط أصناف أرز نباتاتها ذات إنتاجية عالية ومقاومة للأمراض وخاصة مرض اللفحة والآفات وتتحمل الظروف البيئية الغير ملائمة مثل ملوحة وقلوية التربة ورداءة مياه الرى وكذلك استنباط أصناف قصيرة العمر (١٢٠- ١٢٥يوم) لتوفير جزء كبير من مياه الرى المستخدمة فى زراعة الأرز تقدر بحوالى ٢٠- ٣٠٪ من الاستهلاك الحالي. وفيما يلى أهم الصفات التى يجب توفرها فى صنف الأرز الجيد:

١- ذات انتاجية مرتفعة فى منطقة الزراعة الموصى بزراعته فيها.

٢- مقاوم للأمراض والآفات.

٣- تتحمل الظروف البيئية الغير ملائمة خاصة ملوحة وقلوية التربة والمياه.

٤- حبوبها ذات صفات طهى ممتازة.

٥- تصافى التبييض (نسبة حبوب الأرز الأبيض إلى حبوب الأرز الخام) مرتفعة.

٦- التبكير فى النضج لتوفير جزء كبير من مياه الرى المستخدمة فى زراعة الأرز.

ويمكن تقسيم أصناف الأرز المنزرعة فى مصر إلى الفئات التالية:

١- مدة المكث فى الأرض إلى:

أ- أصناف مبكرة النضج (١٢٠- ١٢٥ يوم من الزراعة حتى الحصاد): جيزه ١٧٧ وجيزه ١٨٢ وسخا ١٠٢ وسخا ١٠٣ وسخا ١٠٥ وسخا ١٠٦.

ب- أصناف متوسطة النضج (١٣٥- ١٤٠ يوم من الزراعة حتى الحصاد): جيزه ١٧٥ وجيزه ١٧٨ وسخا ١٠٤ والأرز الهجين.

ج- أصناف متأخرة النضج (١٤٥ يوم من الزراعة حتى الحصاد): جيزه ١٧٦ وجيزه ١٨١ وياسمين المصرى وسخا ١٠١.

د- أصناف متأخرة النضج جدا (١٥٠– ١٦٠ يوم من الزراعة حتى الحصاد) وهى أصناف ارز قديمة وقد خرجت حاليا من الزراعة مثل جيزه١٧١ وجيزه ١٧٢.

٢- طول الحبة إلى:

أ- أصناف قصيرة الحبة: جيزه ١٧١ وجيزه ١٧٢ وجيزه ١٧٥ وجيزه

١٧٦ وجيزه ١٧٧ وجيزه ١٧٨ وسخا ١٠١ وسخا١٠٢ وسخا ١٠٣ وسخا ١٠٤ وسخا ١٠٥ وسخا ١٠٦.

ب- أصناف طويلة الحبة: جيزه ١٨١ وجيزه ١٨٢ وياسمين المصرى.

التربة الموافقة Proper soil:

يزرع الأرز فى الأراضي التى تكون ذات قدرة على الاحتفاظ بالماء فترة طويلة نسبيا، ويجود فى الأراضي الطينية الخصبة الغنية بالمادة العضوية وذات القوام المتماسك والجيدة الصرف. كما يزرع الأرز فى الأراضى المتوسطة الخصوبة أو الأراضى الضعيفة أو الأراضى المتأثرة بالأملاح. وبالرغم من أن الأرز لا يتحمل الملوحة بدرجة كبيرة إلا أنه يزرع فى الأراضي المتأثرة بالأملاح فى دورة ثنائية يتبادل مع القطن كمحصول علاجي كما هو الحال فى مناطق شمال كفر الشيخ والدقهلية ودمياط، وجنوب بورسعيد. ويزرع فى الأراضي التى كانت متأثرة بالأملاح وتم علاجها (وسط وجنوب الدقهلية والشرقية وكذلك محافظة الغربية) فى دورة ثلاثية بالتبادل مع القطن والذرة كمحصول حفاظي حتى لا ترتد التربة مرة أخرى إلى حالة التمليح عند عدم زراعتها أرز حيث أن طبيعة الرى والصرف فى الأرز تساعد على غسيل الأملاح من التربة.

الإحتياجات المناخية Climatic requirements:

يزرع الأرز فى المناطق الاستوائية الرطبة وفى المناطق الحارة المعتدلة المحصورة بين خطى عرض ٤٥° شمالا، ٤٠° جنوبا حيث تتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو الأرز بين ٢٠ إلى ٣٥°م خلال مرحلتى التزهير والنضج وأقصى درجة حرارة يتحملها ٤٠°م وأقل درجة حرارة ينمو فيها الأرز ١٠ - ١٣ °م. ويفيد التفاوت الحرارى بين الليل والنهار نمو الأرز وخاصة في مرحلة امتلاء الحبوب. يعتبر الأرز أحد نباتات النهار القصير ويؤدي نقص شدة الإضاءة إلى نقص النمو ومن ثم نقص مكونات المحصول. ومن المفيد

وجود تيارات هوائية خفيفة فى حقول الأرز لتقليب الهواء حول النباتات. وترجع قدرة الأرز على التنفس تحت ظروف غمر المياه إلى وجود فراغات هوائية بالجذر يتنفس منها النبات فى وجود المياه حول النبات بالإضافة إلى تكون طبقة رقيقة مؤكسدة حول النبات تجعل العناصر متاحة للامتصاص والاستفادة منها بواسطة نباتات الأرز.

ميعاد الزراعة Sowing date:

١- فى طرق الزراعة بالحبوب مباشرة يتم زراعة الأرز فى النصف الثانى من شهر مايو والتأخير فى الزراعة يؤدى إلى نقص فى المحصول بسبب اتجاه النباتات إلى الاستطالة والدخول فى مرحلة طرد النورات قبل أن تتمكن من النمو الخضرى والتفريع الجيد فيقل عدد السنابل وعدد ووزن حبوب السنبلة وينخفض المحصول.

٢- وفى طرق الزراعة بالشتل تبدأ زراعة مشاتل الأرز خلال النصف الثانى من شهر ابريل وحتى ١٠ مايو عند زراعة الهجن ومن أول شهر مايو حتى الأسبوع الثالث من نفس الشهر عند زراعة الأصناف الغير هجينية على أن تنقل الشتلات إلى الأرض المستديمة بعد ٢٥ -٣٠ يوم من زراعة المشتل ويجب عدم تأخير عن ذلك حيث أن هذا التأخير يؤدى إلى نقص قدرة النباتات على التفريع القاعدى مما يؤدى إلى نقص كبير فى المحصول.

إعداد الأرض للزراعة Land preparation:

يتم حرث الأرض ٢-٣ مرات متعامدات بين كل منهما والأخرى ٤- ٥ أيام على الأقل لتشميس وتهوية التربة ثم التسوية الدقيقة سواء والأرض جافة باستخدام الليزر أو التسوية فى وجود الماء ويفضل التسوية بالليزر وهى تقنية منتشرة الآن فى الريف المصرى كبديل لعملية التسوية فى وجود الماء لضمان تمام تسوية الأرض.

وتتلخص أهمية التسوية الدقيقة في الأرز فى أنها تسهل عمليتى الرى والصرف وارتفاع نسبة الإنبات وانتظام ظهور البادرات ونموها بحالة جيدة وقلة نسبة ظهور الحشائش النجيلية مثل الدنيبة وأبو ركبة.

طرق الزراعة Sowing methods:

أولاً- طرق الزراعة بالبذرة:

١- طريقة الزراعة البدار Broadcast seeding.

يمكن تلخيص طريقة الزراعة البدار فى النقاط التالية:

أ- إعداد الأرض للزراعة ثم يتم تقسيمها إلى أحواض مساحة كل منها ربع إلى نصف فدان للتحكم فى عمليتي الري والصرف.

ب- يتم بدار التقاوى التى سبق نقعها فى الماء وكمرها حتى التلسين بانتظام سواء بعد غمر الأرض السابق تجهيزها للزراعة بالماء أو قبل الغمر بالماء مباشرة. يجب أن تكون الزراعة سطحية إلى حد ما (العمق فى حدود ١ سم) حيث يساعد على تكشف بادرات الأرز بسرعة وبنسب عالية.

ج- يفضل رى الحقل بعد وضع التقاوى مباشرة إذا ما تم نثر التقاوى قبل غمر الأرض بالماء. وفى الأراضى الجيدة الصرف والتى تتشرب المياه بسرعة يجب ترك المياه فى الأرض ١٠- ١٢ ساعة ثم تصرف المياه الزائدة بعدها.

د- بعد شهر من الزراعة وقبل إضافة الدفعة الثانية من السماد الأزوتى قد تظهر بقع خفيفة وأخرى كثيفة فى الحقل نتيجة عدم انتظام البدار أو عدم تجانس مستوى مياه الري لذلك يجب خف النباتات من الأماكن الكثيفة وإعادة زراعتها فى الأماكن الخفيفة أو الخالية من النباتات (تسديد).

٢- طريقة الزراعة فى جور Hill seeding method:

يمكن تلخيص طريقة الزراعة فى جور فى النقاط التالية:

أ- إعداد الأرض للزراعة ثم يتم تقسيمها إلى قطع مساحة كل منها ربع إلى نصف فدان مع تقوية جسور الأرض للتحكم فى عمليتي الري والصرف.

ب- توضع التقاوى فى جور (مجموعات) سواء والأرض جافة أو بعد غمر الأرض بالماء على أبعاد ١٥×١٥ سم أو ٢٠×٢٠سم.

٣- طريقة الزراعة تسطير Drilling seeding method:

يمكن تلخيص طريقة الزراعة التسطير فى النقاط التالية:

١- إعداد الأرض للزراعة إعداد الأرض للزراعة ثم تقسيمها إلى قطع مساحة كل منها ربع إلى نصف فدان وتقوية جسور أرض للتحكم فى عمليتي الري والصرف.

٢- توضع التقاوى بالمعدل المناسب للصنف المراد زراعته فى آلة التسطير التى بها يتم وضع التقاوى فى سطور تبعد عن بعضها ١٥سم فى الأصناف القصيرة الساق (جيزه ١٧٧ وسخا ١٠٢ وسخا ١٠٣، وسخا ١٠٥ وسخا ١٠٦) و ١٧-٢٠ سم بين السطور فى الأصناف الطويلة الساق (جيزه ١٧٨ وسخا ١٠١ وسخا ١٠٤).

٣- يتم تقسيم الأرض إلى أحواض كبيرة ثم غمر الأرض بالماء بهدوء حتى لا تنجرف التقاوى.

ثانيا- طرق الزراعة بالشتل اليدوى Hand transplanting:

١- زراعة مشتل الأرز.

أ- **مساحة المشتل:** تبلغ مساحة المشتل ٨/١ إلى ١٠/١ مساحة الحقل المستديم أى ٢,٥ – ٣,٠ قيراط (القيراط =١٧٥م^{٢}) للفدان وقد تقل مساحة المشتل عن ذلك فتصل إلى قيراط واحد فى حالة الهجن.

ب- تجهيز أرض المشتل:

- يجب اختيار مكان المشتل ملاصقا لمصدر المياه وقريبا من مكان

الحقل المستديم.

- إعداد الأرض للزراعة ويضاف السماد الآزوتى بمعدل ٣ كيلوجرامات من اليوريا أو ٦ كيلوجرام من سلفات النشادر لكل قيراط قبل الحرثة الأخيرة ثم الغمر بالمياه فورا وفى نفس اليوم.

ج- زراعة المشتل وتربيته:

- يتم نثر التقاوى السابق نقعها وكمرها بعد تهويتها فترة وجيزة فى الصباح الباكر أو بعد العصر فى الأراضى السابق غمرها بالماء بسمك ٢-٣ سم.
- تترك الأرض مغمورة بالماء لمدة يومين ثم تصرف المياه فى المساء ثم يعاد الرى فى الصباح الباكر وقبل أن تشتد درجة الحرارة وذلك لتهوية البادرات وتنشيط الجذور، ويجب أن يكون صرف الماء هادئ حتى لا تنجرف الحبوب مع ماء الصرف ويتم تزويد المشتل بالماء كلما نقص.
- بعد ٤- ٥ أيام تتم تصفية المشتل من الماء ليلا لمدة يوم وتترك بدون رى يوم واحد لتهوية التربة مما يساعد على نمو الجذور ثم الرى فى الصباح الباكر وقبل أن تشتد درجة الحرارة.
- تضاف كبريتات النحاس بمعدل كيلوجرام واحد/ قيراط للقضاء على الريم إن وجد وكذلك يضاف ربع لتر من مبيد الملاثيون لمقاومة الدودة الدموية وخاصة فى الأراضى الضعيفة أو التى تروى بمياه رديئة الجودة.
- يكرر رى المشتل كل ٤- ٦ أيام ومن الأفضل صرف المياه من الأرض جيدا قبل إعادة ريها بيوم واحد فى حالة توفر المياه.

٤- مكافحة الحشائش بالمشتل: يجب الاهتمام بمكافحة الحشائش بكل

أنواعها للحد من منافستها الشديدة لنباتات الأرز فى المشتل. بعد ٨ - ١٠ أيام من زراعة المشتل يتم ملئ المشتل بالماء ثم يضاف مبيد ساتيرون ٥٠٪ بمعدل ٢ لتر للفدان مخلوطا بالرمل ويجب المحافظة على وجود الماء بالمشتل بعد إضافة المبيد لمدة ٢- ٣ أيام ثم يترك الحقل حتى يجف تلقائيا بعدها يجرى الرى والصرف كالمعتاد. بعد ٢٥ يوم من زراعة الحبوب وقبل ملخ الأرز يتم نقاوة الحشائش باليد وعدم نقلها مع شتلات الأرز إلى الحقل المستديم حيث يصعب مكافحتها باستخدام مبيدات الحشائش بعد ذلك.

أ- تجهيز الحقــل المستديم.

- يجهز الحقل المستديم بالحرث الجيد من ٢-٣ مرات على أن تترك الأرض بعد كل حرثة للجفاف والتهوية لمدة ٣- ٥ أيام.
- تسوية الأرض جيدا ومن الأفضل باستخدام الليزر سواء والأرض جافة أو بعد غمر جزئى بالماء.
- تقوية جسور الأرض وتعليتها لضمان وجود المياه فى حقول الأرز بعمق لا يقل عن ١٥ سم.

ج- ملـخ مشـاتل الأرز وتوزيـع كوديـات الأرز وشـتل الشـتلات فـى الأرض المستديمة:

١- **ملخ مشاتل الأرز:** بعد ٢٥- ٣٠ يوما من زراعة المشتل وعندما يصل طول الشتلات ١٥-٢٠ سم وهى مرحلة التفريع النشط للأرز يتم ملخ (قطع جذور بادرات الأرز من تحت سطح التربة بجزء من طينة التربة) الشتلات ثم تربيطها فى حزم صغيرة (كوديات) ويجب عدم تأخير ملخ الأرز عن هذه المرحلة حتى لا تدخل النباتات فى مرحلة استطالة الساق وتقل قدرتها على التفريع.

٢- **توزيع كوديات الأرز (تفريد الشتلات):** يتم نقل كوديات الأرز من أرض المشتل إلى الحقل المستديم والسابق تجهيزه للزراعة ثم تفريدها مع وضعها بجوار بعضها على اتساع وليس فوق بعضها سواء قبل غمر الأرض بالماء مباشرة أو بعد غمر الأرض بالماء بسمك لا يقل عن ٥ سم.

٣- **شــتل أو زراعة الشتلات فى الأرض المستديمة.**

أ- يقوم العمال بتفصيص كوديات الأرز ثم غرس (شتل) العدد المناسب من نباتات الأرز (٣- ٤ نباتات) فى الشتلة فى جور بحيث تكون المسافة بين بين الجورة والأخرى ٢٠ × ٢٠ سم للأصناف المتأخرة النضج و١٥×٢٠ سم للأصناف المتوسطة النضج و١٥×١٥ سم للأصناف المبكرة النضج. ومن الجدير بالذكر أن عدد النباتات فى الشتلة قد يقل عن هذا العدد فى الأراضى الخصبة والرى بمياه عذبة (مياه النيل) وعند ملخ الشتلات فى العمر المناسب (٢٥- ٣٠ يوم من زراعة المشتل)، وقد يرتفع إلى ٥ - ٦ نباتات عند الزراعة فى الأراضى الضعيفة أو الرى بمياه الصرف أو مياه مخلوطة أو التأخير فى ملخ المشتل.

ب- بعد حوالى ١٠ أيام من الشتل يتم صرف المياه عصرا على أن يعاد ملئ الأرض بالماء فى الصباح الباكر ثم خلط ٢ لتر/ فدان من مبيد ساترون ٥٠٪ بالرمل ونثرها فى الحقل لمكافحة الحشائش مع المحافظة على منسوب الماء بالأرض لمدة ٣ أيام على الأقل بعد إضافة المبيد.

ثالثا- طرق الزراعة بالشتل الألى Mechanical transplanting:

أ- إعداد المشـتل: يلزم لهذه الطريقة من الزراعة إعداد المشتل بطريقة خاصة كما يلى:

- **إعـداد التقـاوى:** يحتاج الفدان إلى ٣٠ كجم من التقاوى الجيدة (١٠٠صينية × ٣٠٠ جم) ويتم إعداد التقاوى بغربلة التقاوى جيدا للتخلص من حبوب الحشائش المتخصصة فى الأرز مثل الدنيبة والعجيرة ثم تعبئتها فى أجولة ووضعها فى الماء الجارى لمدة ٢٤ ساعة ثم كمرها لمدة ٢٤ ساعة وقد تطول فترات النقع والكمر إذا كان الجو باردا والمهم أن تصل الحبوب النابتة إلى حالة التلسين (طول الجذير حوالى ٢ مم) وذلك حتى لا يتكسر الجذير عند زراعة الصوانى وخصوصا فى حالة زراعة الحبوب فى الصوانى بالماكينة الخاصة بذلك.
- **إعداد الصوانــى:** تستعمل لزراعة المشتل فى هذه الطريقة صوانى خاصة أبعادها ٥٨ سم × ٢٨سم × ٣سم وقاعها مثقب، ويتم إعداد الصوانى بغسلها جيدا ثم تركها معرضة للشمس حتى تجف ثم يفرش قاع الصينية بورق جرائد حتى لا تسقط التربة من الصوانى عند ريها ثم يتم ملئ الصوانى بتربة ناعمة خالية من الحصى وأي شوائب أخرى بارتفاع ١,٥ سم ثم تسويتها بالمسطرة الخشبية.
- **زراعة الصوانــى:** يتم زراعة الصوانى بالتقاوى التى سبق نقعها وكمرها بمعدل ٣٠٠ جم بذرة جافة لكل صنية بعد رشها بالماء باستخدام الماكينة الخاصة بذلك أو باليد. وفى هذه الحالة يجب مراعاة ضرورة تجانس توزيع التقاوى فى الصينية ثم تغطيتها بطبقة رقيقة (٠,٥سم) من الطمي أو التربة الناعمة بعد خلطها بمعدل ٢ جم كبريتات الزنك/ صينيه، ثم يتم رى الصوانى، وبعد زراعة الصوانى يتم رصها فوق بعضها البعض بارتفاع ٢٠-٢٥ صينية ويتم تغطيتها بمشمع لمدة ٢٤ ساعة (كمر) وتسمد الصوانى بالسماد الأزوتى إما بخلط التربة بالسماد الأزوتى بمعدل ٥ جم يوريا

للصينية أو رش الصوانى بعد ٨- ١٠ أيام من الزراعة بمحلول سماد أزوتى بتركيز ٠,١ ٪ أزوت.

- **إعداد أرض المشــتل:** يعد مكان المشتل بالتسوية الجيدة ثم التقسيم إلى أحواض صغيرة بقدر الإمكان حتى يمكن التحكم فى ريها وتجانس وصول المياه إلى جميع الصوانى. بعد تحضين الصوانى فوق بعضها بالكمر لمدة ٢٤ ساعة يتم فردها على أرض المشتل بعد العصر حيث أن اختلاف درجات الحرارة من داخل التحضين إلى خارجه يؤثر كثيرا على النمو. يتم غمر المشتل بالمياه حتى يصل طول الشتلة إلى حوالى ١٥سم تكون الشتلات بعدها جاهزة للشتل.

ب- إعداد الأرض المستديمة: كما هو متبع فى الشتل اليدوى.

ج- الشـــتل- يجب عند الشتل مراعاة التالي:

- يجب ضبط آلة الشتل بحيث تعطى حوالى ٢٥ جورة فى المتر المربع.
- يمنع رى المشتل قبل الشتل بيومين.
- لا يزيد إرتفاع الماء بالأرض المستديمة عن ٢ سم أثناء الشــتل.
- يجب مراعاة قواعد تشغيل ووضع الشتلات فى الماكينة.
- يزيد ارتفاع مياه الرى تدريجيا عقب الشتل إلى أن يصل ٥ -٧ سم.

معدل التقاوي Seed rate:

تتوقف كمية التقاوي على الكثير من العوامل وأهمها الصنف وميعاد الزراعة وخصوبة الأرض وطريقة الزراعة ومدى انتشار الحشائش. ومن المهم فى إنتاج الأرز هو الحصول على تقاوى معتمدة أى من صنف واحد وحديثة الإنتاج وخالية من حبوب الحشائش خاصة حبوب الحشائش المتخصصة فى الأرز وأخطرها هى حشيشة الدنيبة.

عموما يحتاج فدان الأرز مقدار من التقاوي يتراوح بين ٤٠ - ٥٠ كجم

للفدان حسب الصنف فى طرق الزراعة اليدوية بالشتل أو البدار أو تسطير أو فى جور، وقد يزيد معدل التقاوى عن ذلك بمقدار ١٠-٢٠ كيلوجرام فى المناطق التى يروى فيها الأرز بمياه رديئة النوعية. وفى الأراضى الملحية يمكن زيادة هذا المعدل إلى ٦٠- ٨٠ كيلوجرام للفدان حسب نسبة الأملاح فى التربة.

وفى طريقة الزراعة بالشتل الآلى ينخفض معدل التقاوى إلى ٣٠ كيلوجرام (٣٠٠ صنية لكل منها ١٠٠جرام أرز). كما ينخفض معدل التقاوى فى الأرز الهجين إلى ٧,٥ – ١٠ كيلوجرام للفدان على أن يزرع بالجورة الواحدة ١-٢ نبات لزيادة قدرة الأرز الهجين على التفريع القاعدى.

إعداد التقاوى للزراعة Seed preparation:

١- التأكد من خلو التقاوى من حبوب الحشائش والحبوب الفارغة وفى هذا الشأن يقوم المزارع بغربلة التقاوى وزيادة فى التأكيد يقوم المزارع بوضع التقاوى فى وعاء ووضعه فى الماء فتعوم حبوب الدنيبة وحبوب الأرز الفارغة لأنها خفيفة الوزن عن حبوب الأرز الممتلئة ويتم التخلص منها.

٢- تعبئة تقاوى الأرز فى أجولة من الخيش (نصف الجوال).

٣- نقع التقاوى فى ماء جارى لمدة ٢٤- ٤٨ ساعة وذلك بوضع أجولة التقاوى فى الترعة أو المسقى المجاورة للحقل.

٤- يتم استخراج أجولة التقاوى ووضعها على فرشة ثم تغطيتها بغطاء من البلاستيك المحكم (كمر) لمدة ٤٨ ساعة لحين خروج الجذير بطول ٢ - ٣ مم فقط (التلسين) حتى لا تستطيل الجذور وتنكسر أثناء البدار وقد تطول فترة الكمرعن ذلك إذا كان الجو باردا.

عمليات الرعاية المحصولية:

أولاً- عمليات خاصة:

١- الخف والترقيع (التسديد):

هذه العملية يقصد بها إزالة نباتات الأرز من الأماكن المزدحمة بالنباتات

وإعادة زراعتها فى الأماكن الخالية وذلك بهدف تحقيق التجانس فى نمو النباتات ومنع توغل الحشائش فى الأماكن الخالية من النباتات، وعادة تتم فى طرق الزراعة البدار أو الزراعة بالجورة أو التسطير (طرق الزراعة بالبذرة مباشرة).

٢- تدويس الأرز:

يقوم بهذه العملية مجموعة من الصبية بالسير فى مجموعات منظمة فى الأرض حيث تقوم أرجلهم بالتدويس، وهى عملية الهدف منها أساسا تجديد الهواء حول النباتات نتيجة زيادة مسام الأرض وحركة الماء حول جذور النباتات بجانب تقطيع الريم إن وجد، ويقوم الزراع بعملية التدويس هذه بطريقة غير مباشرة أثناء تنقيتهم للحشائش بمحصول الأرز. ويلاحظ إن نمو النباتات يتحسن بعد هذه العملية خاصة الأرز المنزرع فى الأراضى سيئة الصرف والأراضى الضعيفة والمتأثرة بالأملاح فى مناطق شمال الدلتا والتى غالبا ما يكثر تواجد الريم فيها. وينبغى بعد إجراء هذه العملية صرف الماء من الأرض بشدة (توسيع فتحة الصرف) حتى تنجرف قطع الريم وتخرج من الأرض ثم تجفيف الأرض لمدة ٢-٣ أيام بعدها يعاد رى الأرض.

ثانيا- مقاومة الحشائش Weed control:

يتم مكافحة الحشائش فى الأرز بوسيلة أو أكثر من الوسائل التالية:

١- المكافحة الميكانيكية: تنحصر المكافحة الميكانيكية في اقتلاع الحشائش بجذورها قبل التسميد بسلفات النشادر عادة. ويتوقف عدد المرات حسب مدى انتشار الحشائش. تجرى التنقية اليدوية الأولى للحشائش بعد ٣٠ - ٣٥ يوما من الزراعة، والثانية بعد ٢٥ - ٣٠ يوما من الأولى على أن تتم التقنية الثالثة والأخيرة قبل طرد الداليات.

- مكافحة الحشائش كيماويا: فى الزراعة بالبذرة مباشرة بعد ٣- ٤ يوم من رية الزراعة يتم رى الحقل رية خفيفة مع صرف المياه مباشرة ثم

الرش المتجانس بمبيد الساترن ٥٠ ٪ أو كفروساتيرن بمعدل ٣ لتر للفدان فى ١٠٠- ١٢٠ لتر ماء، ويجب رى الحقل بعد حوالى ٢٠ يوم من الزراعة رية خفيفة بعد رش المبيد بـ ٢- ٣ يوم وذلك لتنشيط عمل المبيد، ويجب إزالة الحشائش المتخلفة بعد استخدام المبيد عندما تصل إلى مرحلة ٤ ورقات وذلك قبل إضافة السماد. فى الزراعة بالشتلة: يجب الاهتمام ببرنامج مكافحة الحشائش حيث تضاف المبيدات المتخصصة للأرز طبقا للتعليمات المكتوبة على عبوة المبيد والتأكد من صلاحية المبيد والتى تشترى من مصدر موثوق منه على النحو التالى:

- ساترن أو كفروساتيرن ٥٠ ٪ بمعدل ٣ لتر للفدان + لونداكس بمعدل ١٥ - ٣٠ جرام للفدان .
- ماشيت ٦٠ ٪ بمعدل ٢ لتر للفدان + لونداكس بمعدل ١٥- ٣٠ جرام للفدان يذاب اللونداكس جيدا فى ٢/١ لتر ماء ثم يخفف بـ ٧ - ١٠ لتر ماء ثم يضاف إليه الساترن أو الماشيت ويخلط جيدا على الرمل وينثر المخلوط فى وجود ماء بالأرض بارتفاع ٣- ٥ سم ثم يحبس الماء مع التزويد الخفيف إن أمكن لمدة ٣ أيام لتغطية الأماكن المرتفعة من الحقل ثم يترك الحقل للتهوية لمدة ٣ أيام بعد جفاف الأرض تلقائيا ثم الغمر بارتفاع يغطى الأماكن المرتفعة لمدة ٣ أيام ثم الرى والصرف العادي.

ثالثا- الاحتياجات السمادية Fertilizer requirments:

فى طرق الزراعة بالبذرة مباشرة يراعى الآتى:

١- **التسميد العضوى والفوسفاتى:** يضاف السماد البلدى المتحلل بمعدل ١٠- ١٥ م^{٣}/ فدان، والفوسفور بمعدل ١٥ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$/ فدان على الأرض قبل الحرث. ويفضل إضافة الأسمدة البلدية للمحصول الشتوى

السابق لتعظيم استفادة الأرز منه.

٢- **التسميد البوتاسى:** يضاف التسميد البوتاسى بمعدل ٢٤ كيلوجرام بوتاسيوم للفدان أثناء تجهيز الأرض للزراعة أو بعد ٤٥ يوم من الزراعة.

٣- **التسميد بكبريتات الزنك:** يضاف سماد كبريتات الزنك بمعدل ١٠ كجم للفدان بعد غمر الأرض بالماء وقبل بدار التقاوى ويفضل أن تخلط بالتراب لتجانس التوزيع. إذا لم يتم إضافة كبريتات الزنك قبل البدار وبدأت تظهر أعراض نقص الزنك على النباتات (تلوين فى الورقة على جانبى العرق الوسطى يشبه صدأ الحديد) يجـب أن يتم صرف المياه من الأرض وتركها لمدة تكفى لتهوية التربة ثم رش النباتات بمحلول كبريتات الزنك بواقع ٢ كيلو كبريتات زنك لكل ٢٠٠ لتر ماء أو زنك مخلبى بواقع ١ كجم لكل ٢٠٠ لتر ماء للفدان.

٤- **التسميد الأزوتى:** يسمد الأرز بمعدل ٤٠ كجم أزوت فى صورة سلفات نشادر ٢٠,٥٪ أزوت أو٤٦ كجم أزوت للفدان فى صورة يوريا ٤٦,٥ ٪ أزوت فى حالة زراعة الأصناف طويلة الساق. أما فى حالة زراعة الأصناف القصيرة الساق فيزداد المعدل إلى ٦٠ كجم أزوت فى صورة سلفات النشادر ٢٠,٥٪ أزوت أو ٦٩ كجم أزوت للفدان فى صورة يوريا ٤٦,٥ ٪ أزوت.

تضاف معدلات الأرزت على ثلاثة دفعات متساوية كالتالي:

١- الدفعة الأولى: تضاف قبل الحرثة الثانية مباشرة على أن يتم التزحيف والغمر بالمياه فى نفس اليوم.

٢- الدفعة الثانية: تضاف بعد ٢٠ - ٣٠ يوم من الزراعة على أن تصرف المياه قبل نثر السماد بمدة ٢٤- ٤٨ ساعة.

٣- الدفعة الثالثة : تضاف بعد ٦٥- ٧٠ يوم من الزراعة فى مرحلة النمو الخضرى وقبل طرد النورات على أن تصرف المياه قبل نثر السماد

حتى يقل الفقد فى السماد إلى أقل ما يمكن.

وفى طرق الزراعة بالشتل يتم التسميد على النحو التالى:

١- تسميد المشتل:

أ- الفوسفور: يضاف سماد سوبر فوسفات الجير (١٥,٥ ٪ فو$_{٢}$أ$_{٥}$) على الأرض قبل الحرث بمعدل أربعة كيلوجرامات لكل قيراط (١٧٥م٢). ويجب عدم إضافة السوبر بعد غمر التربة حتى لا ينمو ويتكاثر الريم (نبات طحلبى) بصورة تعمل على عدم نفاذ الهواء إلى البادرات مما يقلل من نمو البادرات أو اختناقها.

ب- الزنك: يضاف إلى أرض المشتل سماد كبريتات الزنك بمعدل كجم واحد لكل قيراط (١٧٥م٢) مشتل وذلك بعد غمر الأرض بالماء ويضاف مخلوطا بكمية من التراب الناعم لضمان تجانس التوزيع.

ج- الأزوت: تسميد المشتل بالأزوت: بعد ٦ - ٨ أيام من زراعة المشتل يتم تسميد المشتل بالسماد الأزوتى بمعدل ٥ كيلوجرام يوريا لكل قيراط (١٧٥م٢) مع تكرار الإضافة بمعدل ١٠ كيلوجرام / قيراط بعد ١٠ أيام هذا بالإضافة إلى ما سبق إضافته من أسمدة أثناء تجهيز أرض المشتل للزراعة.

٢- تسميد الأرض المستديمة:

أ- السماد البلدى: يضاف السماد البلدى المتحلل على الأرض قبل الحرث بمعدل ١٠ - ١٥ م^{٣} للفدان ومن الأفضل إضافته للمحصول السابق لزراعة محصول الأرز لتكون فائدته كبيرة للأرز حيث يكون تم تحليله. وفى هذه الحالة يمكن تقليل إضافة السماد المعدني بمعدل من ١٥- ٢٠ كيلو جرام أزوت. ولا ينصح بإضافته للأصناف القابلة للإصابة باللفحة.

ب- **الفوسفور:** يضاف الفوسفور على الأرض الجافة قبل الحرث بمعدل ١٥,٥ كجم فو٢ أ٥ للفدان فى صورة سوبر فوسفات الكالسيوم خاصة اذا كان المحصول السابق غير بقولى. ويجب مراعاة عدم إضافة السوبر فوسفات فى وجود الماء حتى لا ينمو ويتكاثر الريم.

ج- **الأزوت:** يضاف السماد الأزوتى على النحو التالى:

- من حيث الكمية: يسمد الأرز بمعدل ٤٠ كجم أزوت فى صورة سلفات نشادر ٢٠,٥٪ أزوت أو٤٦ كجم أزوت للفدان فى صورة يوريا ٤٦,٥ ٪ أزوت فى حالة زراعة الأصناف طويلة الساق أما فى حالة زراعة الأصناف القصيرة الساق فيزداد المعدل إلى ٦٠ كجم أزوت فى صورة سلفات النشادر ٢٠,٥٪ أزوت أو ٦٩ كجم أزوت للفدان فى صورة يوريا ٤٦,٥ ٪ أزوت.
- من حيث ميعاد الإضافة: تضاف معدلات الأرزت على دفعتين الدفعة الأولى: ثلثى الكمية تضاف قبل الحرثة الثانية مباشرة على أن يتم التزحيف والغمر بالمياه فى نفس اليوم. أما الدفعة الثانية فإنها تضاف قبل تكوين السنابل أى بعد ٣٠ - ٤٠ يوم من الشتل على أن تصرف المياه قبل نثر السماد بمدة ٢٤- ٤٨ ساعة ثم الرى بعد نثر السماد مباشرة.

فى حالة عدم إضافة كبريتات الزنك لأرض المشتل فيجب إضافة ١٠ كجم كبريتات زنك لكل فدان أرض مستديمة بعد التسوية (سواء فى وجود الماء أو الليزر) وقبل الشتل مباشرة وهذه الكمية يستفيد منها الأرز والمحاصيل التالية لمدة تصل إلى ثلاث سنوات.

إرشادات هامـة تراعى فى التسميد:

- لا ينصح بزيادة المعدلات السمادية الأزوتية عن المعدلات الموصى بها

حيث أن زيادتها تؤدى إلى الرقاد وانتشار الأمراض والحشرات واتجاه النباتات إلى النمو الخضرى الزائد وزيادة نسبة الحبوب الفارغة.

- يتم صرف المياه قبل إضافة الأسمدة ولكن بعد التسميد لا تصرف المياه حتى لا تضيع الأسمدة فى مياه الصرف.
- لا ينصح بوضع السماد الفوسفاتى فى وجود الماء لأن ذلك يساعد على نمو الريم والحشائش مما يضر بالبادرات ضررا بالغـا.
- لا ينصح أيضا بإضافة الأسمدة العضوية أو قش الأرز لأرض الأرز مباشرة ولكن من الأفضل الإضافة للمحصول السابق.
- إضافة كبريتات الزنك إلى الأرز بمعدل ١٠ كجم / فدان يستمر أثرها لمدة تصل إلى ثلاث سنوات وبذا تستفيد منها المحاصيل التالية للأرز.

رابعا- الرى Irrigation:

الأرز محصول شبه مائى ويجب المحافظة على وجود الماء بالأرض باستمرار مع ملاحظة زيادة سمك الماء فى الأرض الغمر مع زيادة ارتفاع النباتات. بعد بذر التقاوى يتم رى الأرض بالماء بارتفاع ٤-٥ سم حتى تنبت الحبوب ويصبح طول الريشة ١ -٢ سم ويكون ذلك بعد ٧- ١٠ أيام بعدها يتم صرف الماء لمدة ١٢ ساعه أثناء الليل على أن يعاد الرى فى فجر اليوم التالى وقبل سطوع الشمس خاصة فى الأراضى الضعيفة والمتأثرة بالأملاح وبعد ٣ـ ٤ أيام يتم صرف الماء لمدة ١٢-٢٤ ساعة وذلك بهدف إجبار الجذور على التعمق فى الأرض وهكذا تستمر عملية الرى والصرف طول حياة النبات وحتى النضج حيث يتم رى الأرض فى أول أيام العمالة (تواجد المياه فى الترع) ويتم تزويد المياه فى آخر أيام العمالة ثم تصرف المياه من الأرض فى عصر آخر يوم من أيام البطالة (عدم تواجد مياه الرى فى الترع) وتستمر الأرض جافة خلال الليل على أن يعاد رى الأرض فى صباح أول يوم من أيام العمالة التالية وهكذا. وفى الأراضي المتأثرة بالأملاح ونظرا لشدة ملوحة التربة أو في حالة

الري من المصارف الزراعية (مياه صرف زراعى) أو المياه المخلوطة (مياه صرف زراعى ومياه صرف صناعى ومياه صرف صحى) فى بعض المناطق يستحسن الري بنظام يسمح بدخول ماء الرى من فتحة ري واسعة وفى نفس الوقت خروج الماء من فتحة صرف ضيقة (طريقة الرى سلسلة) حيث يؤدى هذا الأسلوب إلى تقليل نسبة الملوحة فى التربة دون تجفيف التربة.

يجب عدم تجفيف الأرض من الماء إلا قبل إضافة السماد، مقاومة الريم (الطحالب) ومقاومة القواقع مع ملاحظة أن تجفيف الماء من الأرض له تأثير سيئ على المحصول لأن نقص منسوب الماء فوق سطح الأرض خاصة فى مرحلة امتلاء الحبوب يؤدى إلى نقص كبير فى المحصول قد يصل إلى٥٠ ٪.

النضج والحصاد:

أولا- النضج Maturity:

يعتبر الأرز ناضجا بعد ٣٠-٤٠ يوم من طرد السنابل عند تلون ٨٥٪ من حبوب السنابل باللون الذهبي وانحناء الداليات إلى أسفل (مرحلة النضج الفسيولوجى). ويتم فى هذه المرحلة حصاد الأرز خاصة عند إتباع الحصاد الميكانيكى، والتأخير عن ذلك يؤدى إلى فرط الحبوب والتبكير عن ذلك يؤدى إلى ارتفاع نسبة الرطوبة فى الحبوب (حبوب مرطوبة).

ثانيا- الحصاد Harvesting:

١- ميعاد الحصاد: تبدأ عملية الحصاد بعد ٣٠- ٣٥ يوما من تمام طرد السنابل عند تلون أكثر من ٨٥ ٪ من الحبوب باللون الذهبى. والتبكير فى الحصاد عن هذا الميعاد يؤدى إلى زيادة نسبة الحبوب الفارغة والحبوب الخضراء والحبوب الجيرية وقلة نسبة التصافى، والتأخير عن هذا الميعاد يؤدى إلى زيادة نسبة الفرط فى الحبوب وزيادة نسبة التشققات فى الحبة وزيادة نسبة الكسر أثناء التبييض مما يؤدى إلى انخفاض معدل التبييض.

٢-عملية الحصاد: يتم تجفيف الحقل قبل ميعاد الحصاد بفترة ١٥ يوم مع مراعاة أن التبكير فى التجفيف عن هذه الفترة سيؤدى إلى خفض وزن الحبوب ويلاحظ أن إطالة مدة تجفيف الحقل سيساعد على رقاد النباتات وزيادة نسبة الفرط وصعوبة الحصاد الآلى. يتم حاليا فى مصر إتباع حصاد الأرز آليا باستخدام آلة الكومباين وبها يتم الحصاد والدراس والتعبئة فى خطوة واحدة مما يؤدى إلى زيادة درجة نظافة الحبوب لخلوها من كرات الطين مع تقليل الزمن اللازم لإجراء هذه العمليات مما يتيح زراعة المحاصيل الشتوية التالية بدون تأخير فى الزراعة. يجب مراعاة أن عملية الحصاد الآلي تتم عندما تصل نسبة رطوبة فى الحبوب إلى ٢٠- ٢٢٪.

٣- يجب تجفيف الحبوب بعد تمام الحصاد لمدة ٣-٥ أيام بنشر الحبوب على مشمعات أو على أرض أسمنتية نظيفة وتعريضها للجفاف فى الجو العادى مع التقليب المستمر إلى أن تصل نسبة رطوبة الحبوب إلى ١٤- ١٥ ٪ ثم تتم إعادة التعبئة فى أجولة من الخيش، ويلاحظ أن عدم التجفيف الجيد يؤدى إلى تلف الحبوب وفقد قدرتها على الإنبات وتتعفن وتصبح غير صالحة للتبيض.

المحصول Yield:

ارتفعت الإنتاجية من ٢,٤٠ طن حبوب أرز/ فدان فى الثمانيات إلى ما يقرب من ٤ طن حبوب/ فدان فى عام ٢٠٠٠ وحاليا تصل إنتاجية الأرز إلى أكثر من ٥ طن حبوب/ فدان وذلك بفضل استنباط أصناف حديثة خاصة الهجن وتحسين المعاملات الزراعية لدى بعض المزارعين. يجب أن تكون حبوب الأرز خالية من العيوب التجارية والتى نوجزها فيما يلى:

١- اصفرار الحبوب بسبب تخزينها قبل تمام جفافها.

٢- وجود شوائب من الطحالب وكرات الطين أو الحصى.

٣- وجود حبوب حشائش خاصة حبوب الدنيبة (حبوب بيضاوية رمادية لامعة).

٤- اختلاف أحجام الحبوب اختلافا كبيرا نتيجة لوجود أماكن مرتفعة أو منخفضة فى الأرض ومن ثم اختلاف سمك الماء فى الأرض.

٥- وجود حبوب خضراء نظرا للحصاد قبل النضج.

٦- وجود حبوب مكسورة أو مقشورة وذلك بسبب الجفاف الزائد فى الحبوب أو تأخير الحصاد.

أهم التوصيات المطلوب إتباعها عند زراعة الأرز فى الأراضى المتأثرة بالأملاح:

١- اختيار الأصناف التى تتصف بقدرتها الإنتاجية العالية والتى تلائم ظروف المنطقة.

٢- يفضل التبكير فى الزراعة فى الأسبوع الأخير من شهر أبريل للتخفيف من الأثر الضار الأملاح والذى يزداد مع ارتفاع درجة الحرارة نتيجة التأخير فى الزراعة.

٣- يجب زيادة معدل التقاوى بمقدار ١٠ - ٢٠ كجم/فدان وذلك لاحتمال انخفاض نسبة الإنبات بسبب زيادة نسبة الأملاح فى التربة أو ماء الرى.

٤- يفضل الزراعة بطريقة البدار عن طريقة الشتل لتحسين خواص التربة وتقليل محتواها من الأملاح.

٥- يجب عدم تأخير ملخ الشتلات عن عمر ٢٥- ٣٠ يوم من الزراعة لأن الشتلات الصغيرة العمر أكثر تحملا للأملاح عن الشتلات الأكبر وحتى لا تقل قدرة النباتات على التفريع وعند التأخير عن ذلك يراعى زيادة عدد النباتات فى الشتلة.

٦- يفضل تضييق المسافات بين الجور إلى ١٥×١٥ سم وزيادة عدد

النباتات فى الجورة من ٣-٤ نباتات إلى ٥ - ٦ نباتات وذلك لقلة التفريع فى هذه الأراضى ولاحتمال موت بعض الأفرع بسبب تأثير الأملاح.

٧- يفضل إضافة السماد على ثلاث أو أربع دفعات الأولى بعد ١٥-٢٠ يوما من الشتل ثم كل ١٥-٢٠ يوم.

٨- تغيير مياه الرى حول نباتات الأرز بدون تجفيف وذلك بالسماح بدخول ماء الرى من فتحة واسعة وخروج المياه فى نفس الوقت من فتحة صرف ضيقة.

العوامل التى تساعد على إنتاج محصول جيد من الأرز.

١- الزراعة فى الموعد المناسب (العشرون يوم الأولى من مايو).

٢- اختيار الصنف الجيد وفير المحصول والموصى بزراعته فى منطقة الزراعة حسب نوعية مياه الرى.

٣- عند الزراعة بالشتل يتم ملخ الشتلات فى مرحلة التفريع النشط (بعد ٢٥ - ٣٠ يوم من الزراعة) مع الشتل على المسافات الموصى بها (١٥×١٥سم أو ١٥×٢٠سم) حسب نوع الأرض وعدد نباتات الشتلة ٣- ٥ نباتات.

٤- العناية بالتسميد المتوازن طبقا للمقررات التى تم ذكرها وفى الميعاد المناسب.

٥- الاهتمام برش العناصر الصغرى خصوصا عنصر الزنك عند ظهور علامات نقصه على النباتات لسهولة فقده فى ماء الصرف.

٦- الاهتمام بمقاومة الآفات والريم إن وجد.

٧- الاهتمام بعمليات الرى وعدم تعطيش الارز خصوصا وقت طرد السنابل حتى لاتتكون حبوب فارغة بالسنابل.

٨- مراعاة الكثافة النباتية أثناء الشتل حتى لا ينعكس اثره على المحصول وينخفض.

٩- الحصاد فى مرحلة النضج الفسيولوجى (تلون ٨٥ ٪ من حبوب السنابل) مع عدم التبكير أو التأخير عن هذا الميعاد حتى لا تظهر حبوب خضراء مرطوبة فى حالة التبكير أو حبوب بها تشققات أو تنفرط الحبوب أثناء الحصاد فى حالة التأخير.



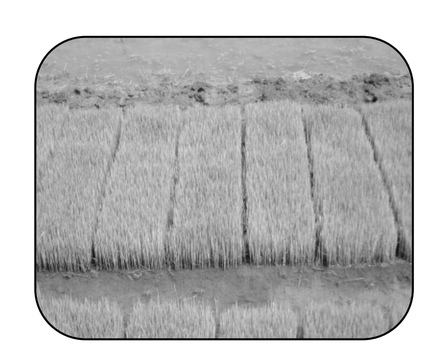

حبوب الأرز




عملية ملخ الأرز



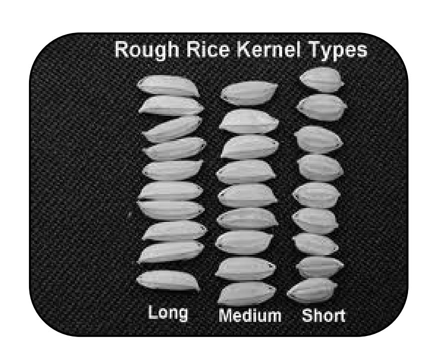

نقل وتوزيع وشتل الأرز يدويا





الشتل الآلى للأرز





نضج الأرز





حصاد الأرز



ملخص الفصل الأول

ناقش الفصل الموضوعات التالية:

١- أهم مناطق إنتاج الأرز فى مصر.

٢- المشاكل أو التحديات البيئية التى تواجه إنتاج الأرز فى مصر.

٣- الأنماط المختلفة لتقسيم الأرز.

٤- الصفات الواجب توفرها فى صنف الأرز الجيد.

٥- الإحتياجات البيئية والسمادية والمائية للأرز.

٦- الميعاد المناسب لزراعة الأرز وعلامات النضج وما يراعى فى الحصاد.

٧- الطرق المختلفة لزراعة الأرز يدويا ومعدلات التقاوى المناسبة لكل طريقة زراعة.

٨- طريقة زراعة الأرز ميكانيكيا ومزايا الشتل الآلى.

٩- العوامل المؤثرة على عدد النباتات فى شتلة الأرز.

١٠- الحشائش النامية فى حقول الأرز وكيفية مكافحتها.

١١- المعاملات الزراعية التي تجري على الأرز فى الأراضى المتأثرة بالأملاح.

١٢- مشاكل إنتاج الأرز فى مصر.

١٣- علامات النضج وميعاد الحصاد وعلاقته بصفات جودة الأرز.

١٤- العوامل التى تؤدى إلى ظهور العيوب التجارية فى الأرز.

? أسئلة على الفصل الثانى

س١- علل: زيادة مساحات الأرز في منطقة الدلتا وعدم زراعته فى جنوب مصر.

س٢- علل: زيادة إنتاجية الأرز في مصر في الفترة من الستينات حتى اليوم.

س٣- ما هى الصفات التى تجعل الأرز أكثر ملائمة للزراعة تحت ظروف الأراضى المتأثرة بالأملاح؟

س٤- حدد أهم الصفات التى تختلف فيها أصناف الأرز المنزرعة.

س٥- ما هي مواصفات صنف الأرز الجيد؟

س٦- حدد عوامل المناخ المناسبة للحصول علي محصول مرتفع من الأرز.

س٧- حدد أفضل ميعاد لزراعة الأرز فى مصر، ولماذا ينخفض المحصول كثيرا بالتأخير فى الزراعة؟

س٨- ما المقصود بالكثافة النباتية المثلى، ثم حدد الكثافة النباتية المثلى للأرز وأى العوامل التى تحدد هذه الكثافة؟

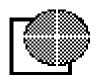
س٩- ما أسباب الرقاد الذى قد يحدث فى حقل أحد المزارعين؟

س١٠- حدد كميات ونوعيات الأسمدة التى يحتاجها محصول الأرز ومواعيد إضافتها.

س١١- ما هى أهم التوصيات الفنية التى توصى بها مزارع أرز فى أرض متأثرة بالأملاح؟

س١٢- ما هى أهم التوصيات الفنية التى توصى بها مزارع أرز فى أرض خصبة؟

س١٣- ما هى أهم التوصيات الفنية التى بها تقلل من انفراط الحبوب فى الحقل؟



الفصل الثانى

الذرة الشامية Corn or Maize

الاسم العلمى *Zea mays* L.

العائلة *Poaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يحدد الأهمية الإقتصادية لمحصول الذرة الشامية.

٢- يحدد الأسس التي يمكن بها تقسيم أصناف الذرة الشامية مع إعطاء الأمثلة لكل قسم.

٣- يصف التركيب النباتي للذرة الشامية ويتعرف علي أجزاء النبات ويوضح خصائصه بالرسم.

٤- يحدد الإحتياجات البيئية للذرة الشامية.

٥- يضع خطة لإنتاج محصول جيد من الذرة الشامية محدداً فيها ميعاد الزراعة وطريقة الزراعة وكيفية إختيار التقاوى الجيدة وكثافة النبات والتسميد والري ومكافحة الحشائش والآفات.

٦- يقارن بين الأسمدة العضوية والمعدنية محدداً إحتياجات الذرة الشامية من كل منها وطرق التسميد بها ويذكر الأثر الإيجابى أو السلبى لكل منها.

٧- يحدد احتياجات الرى والفترات الحرجة فى حياة نبات الذرة.

٨- يحدد خطورة أنواع الحشائش التي تؤثر على الذرة الشامية ويختار الوسيلة المناسبة لمقاومتها .

٩- يذكر مراحل نضج الذرة والمؤشرات التي تحدد وجوب حصاد الذرة الشامية.

١٠- يذكر أهم النقاط التى يجب مراعاتها عند زراعة الذرة في الأراضي الجديدة.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى - التقسيم والأصناف - التربة الموافقة - الإحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - الكثافة النباتية - إعداد الأرض وطرق الزراعة - التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد – المحصول وكيفية النهوض به - انتاج الذرة تحت نظام الزراعة العضوية.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

تعتبر الذرة الشامية من أهم محاصيل الحبوب فى العالم بعد القمح والأرز كمصدر للمواد الكربوهيدراتية خاصة لسكان المناطق الإستوائية والشبه إستوائية والمناطق الدافئة من العالم، كما تستخدم الذرة الشامية أساسا كغذاء للحيوانات والدواجن سواء فى صورة أعلاف خضراء أو حبوب ويمكن إيجاز الأهمية الإقتصادية للذرة الشامية فيما يلي:

١- تستخدم حبوب الذرة الجافة بعد طحنها (دقيق الذرة) كغذاء للإنسان فى صورة خبز بخلط دقيق الذرة بدقيق القمح بنسبة ٢٠ ٪، كما تؤكل حبوب الذرة الفشار بعد تسخينها أو تؤكل الحبوب فى نهاية طور النضج اللبني بعد شيها أو بعد سلقها (الذرة السكرية) كما تستخدم الحبوب فى أغذية الإفطار Corn Flakes.

٢- تستخدم نباتات الذرة الخضراء عندما تزرع زراعة كثيفة عند عمر ٦٠ -٧٠ يوم مباشرة أو بعد تقطيعها إلى أجزاء صغيرة أو فرمها فى تغذية الحيوانات.

٣- تستخدم النباتات الخضراء والكيزان فى طور النضج اللبني فى صناعة السيلاج والذي يستخدم فى تغذية الحيوانات.

٤- تستخدم الحبوب الجافة كمكون أساسى بنسبة ٦٠ - ٧٠ ٪ فى صناعة جميع علائق التغذية لحيوانات اللبن واللحم والدواجن وكافة أنواع الطيور لأنها غنية بالطاقة وسهلة الهضم (تحتوى على نسبة منخفضة نسبيا من الألياف).

٥- تستخدم الحبوب كمادة خام لعديد من الصناعات مثل صناعة النشا (الأندوسبرم) وسكر الجلوكوز والعسل الأسود واستخراج الزيت من الجنين والكحول والبلاستيك والورق (سليلوز).

الوصف النباتى Botanical composition:

يتكون نبات الذرة الشامية التام التكوين من المجموع الجذرى والمجموع الخضرى والنورات.

٢- **المجموع الجذري Roots** للذرة الشامية ثلاثة أنواع من الجذورهي:

- **الجذور الجنينية Primary or seminal roots:** يبلغ عدد الجذور الجنينية فى الذرة الشامية أربعة جذور متفرعة بينما يبلغ عددها فى الذرة السكرية جذر واحد فقط متفرع.

- **الجذور العرضية Adventitious roots:** تنشأ الجذور العرضية من عقد الساق السفلى الموجودة تحت سطح الأرض على بعد حوالى ٣ - ٥ سم من سطح التربة مهما كان عمق الحبوب عند الزراعة وتخرج هذه الجذور فى محيطات لا يتجاوز عددها بكل محيط أربعة جذور. والجذور العرضية جميعها كثيرة التفرع وقد يصل عمق الجذور إلى مترين أو أكثر. تسمى منطقة العقد التى تخرج منها الجذور العرضية باسم منطقة التاج Crown ويتوقف إنتشار الجذور علي درجة خصب التربة وإحتفاظها بالماء ففي التربة الرطبة يكون المجموع الجذري

سطحي بينما في التربة الخفيفة والتي لا تحتفظ بالماء بدرجة متوسطة يميل المجموع الجذري إلى التعمق بحثا على الماء.

- **الجذور الدعامية أو الهوائية Brace or Arial roots:** تنمو من براعم عقد الساق السفلية الموجودة فوق سطح التربة مباشرة وتتكون عندما يتقدم النبات في العمر وتتجه نحو الأرض وقد يخترق يعضها التربة فتمتد فيها وتتفرع تحت سطح التربة. والجذور الدعامية أسمك وأغلظ من الجذور العرضية وتكون مغطاة بمادة تحميها من الجفاف. وظيفة هذه الجذور تدعيم النبات وتثبيته في التربة كما أنها تقوم كالجذور الأخرى بامتصاص العناصر الغذائية والماء، ويؤدي الترديم حول قاعدة النباتات أثناء العزيق إلي تشجيع تكوين هذه الجذور.

الساق Stem:

ساق الذرة قائمة يتراوح طولها بين ١-٤م سطحها أملس لونها أخضر وتتكون من عدة سلاميات تختلف في الطول والسمك، والسلاميات السفلية قصيرة سميكة والعلوية أطول نوعا وأقل سمكا، والسلاميات مستقيمة اسطوانية مصمتة وعلي امتداد كل سلامية يوجد مجري عميق. ويوجد بأسفل كل سلامية ما عدا السلامية الطرفية برعم فوق العقدة مواجها للسطح الداخلي لغمد الورقة وإذا نمت هذه البراعم كونت كيزاناً. أما البراعم الموجودة تحت سطح الأرض إذا نمت فإنها تكون خلفا أو فروعاً قاعدية فى بعض أصناف الذرة. الأصناف المنزرعة حاليا تم الانتخاب فيها ضد التفريع أى أنها غير متفرعة.

الأوراق Leaves:

توجد الأوراق على الساق فى وضع متبادل، الورقة شريطية غمدية ذات نصل قمته حادة وعرق وسطي واضح. وجانبى النصل متموجان. يوجد لسين بين الغمد والنصل. عند العطش يلتف نصل الورقة حول نفسه وبعد الرى يعود إلى حالته الطبيعية.

النورات Inflorescences:

نبات الذرة الشامية وحيد الجنس ثنائى المسكن حيث يحمل نوعين من النورات، نورة مذكرة وأخرى مؤنثة.

١- **النورة المذكرة Tassel:** نورة سنبلة طرفية متفرعة تتركب من محور وسطي تخرج منه فروع جانبية حيث توجد عليها السنيبلات فى أزواج واحدة من كل زوج تكون جالسة والأخرى بها عنق قصير، وكل سنيبلة مغلفة تماما بزوج من القنابع بيضية الشكل وتحتوى فى داخلها زهرتين كل زهرة تحتوى على طلع (ثلاث أسدية).

٣- **النورة المؤنثة Female inflorescence:** توجد النورة المؤنثة محمولة على طرف فرع جانبي صغير موجود قرب منتصف الساق الأصلية وتسمى هذه النورة المؤنثة بالكوزEar عندما يتم إخصاب أزهارها وتتكون عليها الحبوب. حامل النورة مكون من سلاميات قصيرة جدا ويخرج عند كل عقدة ورقة اختزل نصلها ولم يبق سوي الغمد الذي يكون غلاف الكوز، والسنيبلات محمولة على محور النورة فى أزواج وفى صفوف طولية. كل سنيبلة تحتوى على زهرتين واحدة منهما فقط هى الخصبة. إذا تصادف فى بعض الأصناف وكانت الزهرة الثانية خصبة أيضا أى تتكون حبتان فى كل سنيبلة فإن ذلك يجعل الحبوب مزدحمة على الكوز بدون إنتظام فيفقد الكوز إنتظام وجود الحبوب فى صفوف طولية متوازية. ومبيض الزهرة الخصبة يحمل قلما طويلا، الجزء العلوى منه هو الميسم الذى يحتوى على شعيرات دقيقة وسطحه لزج لكى يبقى مستعداً لإستقبال حبوب اللقاح وإنباتها لفترة طويلة. ومجموعة المياسم والأقلام الحريرية الملمس فى النورة المؤنثة تسمى بالشرابة أو الحريرة Silk. ونبات الذرة يدفع بالعناصر الغذائية من هرمونات ومنظمات للنمو إلي أعلي النبات

لتدفعه للتزهير وبعد ظهور النورة المذكرة (الشوشة) يرتد الغذاء من أعلي لأسفل فينشط برعم إبطي في وسط الساق تقريبا لكي ينمو فرع جانبي متحور مكونا النوره المؤنثة، وفي حالة توفر كمية أكثر من الغذاء فى النبات يمكن أن ينشط برعم آخر ليعطي كوزا آخر ولذا فالكوز العلوي أكبر حجما مقارنة بالكوز السفلي لأنه تكون أولا. وتعدد عدد الكيزان على نبات الذرة يتوقف على الصنف وقوة نموه ومن هنا يجب الإهتمام بعمليات الرعاية المحصولية للحصول على نباتات ذرة قوية النمو وذلك من خلال إختيار صنف يتميز بقدرة نباتاته على حمل أكثر من كوز (هجن الذرة) ثم زراعته فى الميعاد الأمثل (ابريل حتى منتصف يونيو) بالكثافة النباتية الموصى بها لهذا الصنف مع الإهتمام بالتسميد والرى وحمايته من الحشرات.

الحبوب Grains:

الحبة ثمرة بره يلتحم فيها غلاف الثمرة بقصره البذرة وتتراص الحبوب في صفوف طولية زوجية علي القولحة وتختلف الحبوب في الحجم والشكل باختلاف الطرز والأصناف يتراوح طولها من ١٠ إلى ١٥ ملليمتر، وعرضها من ٥ إلى ٨ ملليمتر، وسمكها من ٣ إلى ٥ ملليمتر، والحبة مبططة عريضة ملساء قاعدتها أضيق من قمتها وعلي سطح الحبة إنخفاض بطول الحبة يحدد موضع الجنين، وفي وسط الكوز تكون الحبوب أكثر إنتظاما. الجنين حوالى ١١ ٪ من وزن الحبة وطبقة الأليرون حوالى ٨ - ١٢ ٪ من وزن الحبة. ويختلف لون الحبة حسب الصنف فقد يكون لون الحبة أبيض أو أصفر أو قد يأخذ ألوان أخرى، والأندوسبرم نفسه قد يكون نشوى أو قرنى أو خليط منهما وخارج الأندوسبرم يوجد الغلاف الثمرى الذى يكون فى مجموعه حوالى ٦ ٪ من وزن الحبة وهو غنى بالسليولوز والهيمسيليولوز.

التقسيم والأصناف:

أولاً- التقسيم Classification:

تتبع الذرة الشامية العائلة النجيلية جنس *Zea* ونوع *mays* وتقسم علي أساس شكل الحبة وصفات الأندوسبرم إلى الطرز التالية:

١- **الذرة المنغوزة (Dent corn) *Zea mays indentata***: تتميز حبوب هذا الطراز بوجود نغزة (إنخفاض) في قمة الحبة وذلك لأن جوانب الحبة تحتوي علي اندوسبرم قرني بينما يمتد الأندوسبرم النشوي من داخل الحبة حتي قمتها ونتيجة للجفاف ينكمش الأندوسبرم النشوي في قمة الحبة بمعدل أسرع مع بقاء الأندوسبرم القرني صلباً علي جانبيها فتظهر نغزة في قمتها.

٢- **الذرة الصوانية (Flint corn) *Zea mays indurata***: حبوب هذا الطراز صلبه ملساء مستديرة غير مجعدة نظراً لأن الأندوسبرم القرني يحيط تماما بالأندوسبرم النشوي والذي يوجد في داخل الحبة فقط. والذرة الصوانية مبكرة النضج وحبوبها أصغر حجماً ونباتاتها أكثر تفرعاً بالمقارنة مع الذرة المنغوزة وحبوبها مستديرة صلبة ذوات أغلفة ناعمة وتختلف الحبوب في ألوانها ما بين الأبيض إلى الأحمر الداكن. وتنتشر زراعة الذرة الصوانية بكثرة في آسيا وأوروبا ووسط أمريكا وجنوبها.

٣- **الذرة السكرية (Sweet corn) *Zea mays saccharata***: تتميز حبوب هذا الطراز بمظهرها القرني الشفاف المجعد عند النضج. ونتيجة لوجود جين واحد متنحي يمنع تحول بعض السكر إلي نشا فتتميزالذرة السكرية بالمذاق الحلو نسبيا. تحصد كيزان هذا الطراز خضراء وتستعمل كخضار مسلوقة أو مشوية أو محفوظة.

٤- **الذرة الطرية أو ذرة الدقيق (Flour or Soft corn) *Zea mays amylacea***: تتكون حبوب هذا الطراز أساساً من النشا الطرى وعندما تجف الحبوب فإنها تنكمش بإنتظام فلا تتجعد وتأخذ الحبوب المظهر النشوي، وتشبه الذرة الطرية لحد ما الذرة الصوانية في الشكل العام للنباتات وصفات الكوز.

٥- **الذرة الفشار (Pop corn) *Zea mays everta***: يوجد نوعان رئيسيان من ذرة الفشار هما ذرة الفشار اللؤلؤية وذرة الفشار الأرزية. الذرة الفشار اللؤلؤية حبوبها مستديرة وعادة ما تكون صفراء أو برتقالية، بينما ذرة الفشار الأرزية التي تسمى أيضا بذرة الفشار عديمة القصرة حبوبها مدببة بيضاء. حبوب ذرة الفشار لها إندوسبرم قوي شديد الصلابة في منتصفه قليل من النشا الطري الرطب. يؤدي البخار المتولد داخل الحبوب نتيجة للتسخين إلى حدوث إنفجار للغلاف القرني وانقلابه وبالتالي خروج كتلة خفيفة منتفخة بيضاء اللون من الإندوسبرم النشوي.

٦- **الذرة الشمعية (Waxy corn) *Zea mays ceratina***: تميز حبوب هذا الطراز بمظهرها الشمعي، ويتكون النشا في الذرة الشمعية أساساً من الأميلويكتين بينما يتكون النشا في أصناف الذرة العادية من ٧١-٧٧٪ أميلوبكتين والجزء الأخر أميلوز.

٧- **الذرة الغلافية (Pod corn) *Zea mays tunicata***: حبوب هذا الطراز تكون مغلفة بالقنابع والعصيفات والكوز كله محاط أيضا بأغلفة ويعتبر هذا الطراز عديم الأهمية من الناحية الإقتصادية ويستخدم فقط فى الأبحاث العلمية.

ثانيًا- الأصناف Varieties:

عامل الأصناف من أهم العوامل المؤثرة على الإنتاج حيث تختلف إنتاجية الذرة الشامية كثيرا باختلاف الصنف ويجب زراعة الأصناف أو الهجن التى

توصى بها الجهات البحثية فى البيئات الزراعية المختلفة. وعموما يجب أن تتوفر فى صنف الذرة الشامية المواصفات التالية للحصول على أعلى إنتاجية:

١- مقاومة الرقاد.

٢- مكافحة الحشرات والأمراض.

٣- مقاومة الظروف المعاكسة مثل الجفاف والحرارة المرتفعة.

٤- تجانس النباتات فى الطول حتى تكون جميع النباتات متماثلة فى الاستفادة بالضوء اللازم فى عملية التمثيل الضوئى وبالتالى تتماثل النباتات فى قوة النمو وفى عدد الكيزان التى تحملها.

٥- إستمرار السيقان والأوراق خضراء تقوم بوظيفة البناء الضوئى حتى يكتمل إمتلاء جميع الحبوب بالكوز قبل الحصاد بالإضافة إلى إمكانية تغذية الحيوانات على النباتات الخضراء بعد اخذ الكيزان.

٦- إرتفاع معدل التفريط (نسبة وزن الحبوب إلى وزن الكوز) نتيجة زيادة وزن الحبوب وقلة وزن القولحة.

تطور إنتاج الأصناف فى مصر:

تطورت إنتاجية أصناف الذرة من ٦-٧ أردب للفدان فى الأصناف البلدية المفتوحة التلقيح إلى ١٥-١٧ أردب للفدان فى الأصناف المفتوحة التلقيح المحسنة مثل جيزة ٢ إلى ٢٥- ٤٠ أردب للفدان حاليا بفضل إستخدام الهجن الفردية، والهجن الثلاثية وتطبيق التوصيات الفنية. ويرجع تفوق إنتاجية الهجن عن الأصناف المفتوحة التلقيح فى الإنتاج لتميزها بالصفات التالية:

١- هندسة وضع الأوراق علي النبات، وزاويه الورقة الضيقة في الهجين وإنتظام نباتات الهجن فى الطول تتيح زيادة إستفاده النبات بالضوء بدرجة كبيرة وبكمية متساوية مما يجعل النباتات قوية النمو فيحمل معظمها أو جميعها كيزان (نقص أو إنعدام نسبة النباتات الخالية من

الكيزان) وزيادة عدد الكيزان التى يحملها النبات (تحمل الهجن عادة من ٢- ٣ كيزان بينما تحمل الأصناف المفتوحة التلقيح ١ - ٢ كوز).

٢- إستمرارالسيقان والأوراق خضراء تقوم بعملية التمثيل الضوئى حتى بعد تمام إمتلاء الحبوب يتسبب في زيادة إمتلاء الحبوب واكتمال رص الحبوب حتى نهاية الكوز مما يزيد من عدد ووزن حبوب الكوز يالإضافة إلى امكان إستخدام النباتات كعلف أخضر للحيوانات لبقاء النباتات خضراء بعد نضج الكيزان.

٣- إنخفاض وزن القولحة فى الهجن عن غيرها من الأصناف مفتوحة التلقيح.

٤- زيادة معدل التفريط (نسبة وزن الحبوب إلى وزن الكيزان) نتيجة زيادة وزن حبوب الكوز وإنخفاض وزن القولحة.

٥- النضج المتجانس.

٦- النباتات أقل طولا من الاصناف المفتوحة التلقيح بجانب إنخفاض إرتفاع الكوز من سطح التربة كما تخرج الكيزان بزاوية أكثر حدة مقارنة بالأصناف المفتوحة التلقيح مما يجعلها أكثر مقاومة للرقاد أو سقوط الكيزان على الأرض.

٧- المقاومة لأمراض التفحم والبياض الزغبى ومرض الذبول المتأخر (الشلل) وعفن الكيزان والحبوب.

التربة الموافقة The proper Soil:

تجود زراعة الذرة فى الأراضي الطينية والطميية الخصبة والغنية فى محتواها من المادة العضوية والمواد الغذائية. وقوة النمو للذرة فى أرض ما مقياس مظهرى لخصوبة التربة حيث وجود الذرة فى أرض ما يدل على خصوبة التربة وخلوها من الأملاح. والذرة نبات حساس لنقص التهوية فى

التربة ولذلك يتحسن نموه عند خفض مستوى الماء الأرضي (تحسين الصرف) وخدمة الأرض جيدا بالحرث المتكرر وكذلك العزيق المتكرر أثناء النمو بقدر الإمكان.

وتنجح زراعة الذرة الشامية فى الأراضي الرملية بشرط الإهتمام بإضافة الأسمدة العضوية والري. ولا تنجح زراعتها فى الأراضي الملحية أو الغدقة أو القلوية أو السيئة الصرف والتهوية. تنمو الذرة فى مدى حموضة من ٥,٥- ٨ وينخفض المحصول كثيرا بالبعد عن هذا المدى.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

تعتبر الذرة الشامية أكثر محاصيل الحبوب حساسية للإضاءة والحرارة وأعلاها كفاءة تمثيلية وتحويلية وإنتاجية للمحصول كما أنها حساسة لنقص التهوية. الذرة الشامية من محاصيل الجو الدافئ وليس الحار حيث أنها تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة نسبيا مع وجود تيارات هوائية خفيفة. وهذا يفسر تركيز زراعة الذرة الشامية فى مناطق الوجه البحرى ومصر الوسطى بمصر وعدم إنتشارها أو إنخفاض محصولها فى الوجه القبلى لأن الجو الجاف والحرارة الشديدة بمصر العليا لهما تأثير مميت لحبوب اللقاح أثناء انتقالها عبر الهواء من النورة المذكرة إلى النورة المؤنثة. الذره الشاميه محصول صيفى يلائم زراعته درجات الحرارة المرتفعة حيث تتراوح درجات الحرارة المثلى للإنبات بين ٣٢- ٣٥ْم .تستطيع الحبوب أن تنبت بعد ٥ - ١٠ أيام فى الظروف المناسبة ولاتستطيع الحبوب أن تنبت فى درجات الحرارة الأقل ٥ْم أو المرتفعة عن ٤٥ ْم.

درجة الحرارة المثلى للإنبات والنمو فى الذرة الشامية هى ٢٥-٢٧مْ ويقف نمو النباتات إذا انخفضت درجة الحرارة ليلا عن ١٢م°. وتحتاج الذرة إلى توفر الرطوبة والدفء أثناء التزهير. تحتاج الذرة الشامية أثناء نموها إلى جو خالى من الصقيع لفترة ١٢٠- ١٨٠ يوم.

نباتات الذرة الشامية من نباتات النهار القصير وعلى ذلك فإن قصر النهار يؤدى إلى سرعة طرد النورات المذكرة والمؤنثة قبل أن تتمكن النباتات من تكوين مجموع خضرى قوى وهذا يفسر إنخفاض محصول الذرة فى مصر عند التأخير فى الزراعة من أبريل ومايو إلى يونيو ثم إلى يوليو أو أغسطس كنتيجة لسرعة طرد النورات قبل أن تتمكن النباتات من النمو الخضرى الجيد، ونتيجة لضعف نمو النباتات تزداد نسبة النباتات غير الحاملة للكيزان ويقل عدد الكيزان التى يحملها النبات بالإضافة إلى نقص قطر وطول الكوز وحجم وعدد الحبوب بالكوز، كما تزداد نسبة الإصابة بالثاقبات بالتأخير فى الزراعة عن ابريل ومايو.

ميعاد الزراعة Seeding date:

ترجع أهمية ميعاد الزراعة ليس فقط للحصول على الإنتاج المرتفع ولكن للحماية من الإصابة بالأمراض ومهاجمة الحشرات. وأفضل ميعاد لزراعة الذرة الشامية فى بمصر فى الأراضى القديمة هو خلال شهر مايو وحتى منتصف يونيو.

وفى الأراضى الجديدة تتم الزراعة خلال النصف الثانى من أبريل وخلال شهر مايو وتفضل الزراعة المبكرة حيث إنها تسمح بنمو نباتات الذرة نمواً جيداً وتقلل الإصابة بالثاقبات والمن، كما أن الزراعة بعد شهر مايو تسبب نقصاً واضحاً فى المحصول. أما فى منطقة جنوب الوادى بتوشكى وشرق العوينات فتتم الزراعة خلال النصف الأول من مارس وخلال الفترة من منصف يوليو حتى منتصف أغسطس.

ولقد كان لتحول ميعاد الزراعة من الزراعة النيلية (شهرى يوليو وأغسطس) إلى الزراعة الصيفية (خلال شهر مايو وحتى منتصف يونيو) بفضل بناء السد العالى وتوفر المياه للرى الفضل فى رفع الإنتاجية بما لا يقل عن ٤٠ - ٥٠ ٪. والتأخير فى الزراعة يؤدى إلى نقص إنتاجية صنف الذرة

الشامية للأسباب التالية:

١- نقص طول فترة الإضاءة اليومية ونقص شدة الإضاءة ونقص حرارة النمو المتجمعة نتيجة التأخير فى الزراعة يؤدى إلى إندفاع النباتات للتزهير قبل أن تتمكن من النمو الخضرى الجيد وبالتالى قلة المادة الجافة المتكونة فى النباتات مما يؤدى إلى نقص عدد الكيزان على النبات ونقص وزن الكوز وزيادة نسبة النباتات غير الحاملة للكيزان.

٢- التأخير فى الزراعة يشجع الإصابة بالثاقبات التى تقضى على القمة النامية للنباتات مما يؤدى إلى قلة عدد النباتات فى الحقل.

٣- التأخير فى الزراعة يشجع مهاجمة المن للنباتات إبتداءا من عمر ٤٠ يوم وحتى فترة التزهير مما يؤثر على كفاءة التلقيح ويقل عدد ووزن الحبوب. كما أن التأخير فى الزراعة يشجع الإصابة بالعنكبوت الأحمر (الأكاروس).

٤- التأخير فى الزراعة يؤدى إلى الإصابة بالأمراض وخاصة مرض الذبول المتأخر.

إعداد الأرض للزراعة:

فى الأراضى القديمة يتم إضافة السماد العضوى بمعدل ١٥ -٢٠ م^3 للفدان مع التوزيع المتجانس على الأرض قبل الحرث ثم حرث الأرض مرتين متعامدتين مع التزحيف عقب كل حرثه بهدف تنعيم التربة. بينما فى الأراضى الخفيفة (الرملية) فيمكن الزراعة بدون حرث أو بعد اجراء الحرث مرة واحدة بعد اضافة السماد العضوى بمعدل ٢٥ - ٣٠م^3 للفدان.

طرق الزراعة Seeding methods:

بعد إعداد الأرض للزراعة يتم اتباع عدة طرق للزراعة أكثرهم شيوعا إحدى الطرق التالية:

١- الزراعة على خطوط فى جور:

تتبع هذه الطريقة فى الأراضي المتوسطة والثقيلة القوام خاصة فى المساحات الصغيرة والتى يتوفر فيها الأيدى العامله وخطوات تنفيذ كما يلى:

أ- تخطيط الأرض إلى خطوط عرضها ٦٥ سم فى حالة زراعة الهجن و ٧٠ سم فى حالة زراعة الأصناف المفتوحة التلقيح.

ب- تقسم الأرض إلى شرائح بالقنى والبتون ثم تقسيم إلى وحدات لإحكام الرى فى الأراضى الثقيلة واتباع نظام الرى بالغمر.

ج- وضع ١-٢ حبة فى الجورة على مسافة ٢٥سم بين الجور فى الجزء السفلى من الخط أو فى بطن الخط فى الهجن وغالبا ما يضع المزارع حبة واحدة بكل جورة (لإرتفاع ثمن التقاوى وإرتفاع نسبة الإنبات) وعند زراعة الأصناف المفتوحة التلقيح يلجأ المزارع إلى وضع ٣ - ٤ حبوب بكل جورة وعلى مسافة ٣٠-٣٥ سم بين الجور ثم يقوم بعد ذلك بإزالة النباتات الزائدة عن نبات واحد بكل جورة. وعادة تستعمل المنقرة (فأس صغيرة) لإمكان وضع التقاوى على عمق حوالى ٤- ٥ سم لضمان الإنبات الجيد وتعمق المجموع الجذرى مما يقلل من نسبة الرقاد

د- الرى ببطئ بهدف إشباع الأرض بالماء لضمان نسبة إنبات مرتفعة.

وتتميز الزراعة على خطوط بما يلى:

تحقيق الكثافة النباتية المناسبة - سرعة وإنتظام ظهور البادرات - إنتظام المسافة بين النباتات - سهولة التخلص من الحشائش - إحكام الرى والتسميد - إمكان العزيق والترديم حول قواعد النباتات مما يساعد على تثبيت النباتات فى الأرض بواسطة الجذور الدعامية مما يمكنها من الإستقادة المثلي من الماء والغذاء ومقاومة النباتات للرقاد حيث يصبح النبات فى وسط الخط بعد إجراء العزقة الأخيرة.

٢- الزراعة فى صفوف وفى جور(الزراعة بماكينات الزراعة):

تتبع هذه الطريقة فى الأراضي الخفيفة القوام خاصة فى المساحات الكبيرة والتى لا تتوفر فيها الأيدى العامله بكثرة وخطوات تنفيذ كما يلى:

أ- توضع التقاوى بالمعدل المناسب للمساحة المطلوب زراعتها فى صناديق آلة الزراعة Planter بعد ضبط المسافة بين الصفوف وداخل الصف على مسافة ٦٥ - ٧٠ سم بين الصفوف ومسافة ٢٠ - ٢٥ سم بين النباتات داخل الصف.

ب- يراعى متابعة الآلة أثناء عملها للتأكد من أن الآلة تقوم بوضع التقاوى بالمعدل والعمق المطلوب.

ج- الرى بإشباع للتربة لضمان الإنبات.

د- يمكن أن تقام الخطوط بعد الإنبات وقبل الرية الثانية بعد ٣٠- ٣٥ يوم من الزراعة.

الكثافة النباتية Plant density:

الكثافة النباتية هى عدد النباتات فى وحدة المساحة. محصول الذرة الشامية من المحاصيل الشديدة التأثر بالكثافة النباتية حيث يزداد المحصول بزيادة الكثافة النباتية إلى حد معين يختلف باختلاف الصنف والظروف الأرضية ويظل المحصول شبه ثابت فى نطاق معين من الكثافة النباتية بعدها يقل المحصول كثيرا بزيادة الكثافة النباتية. ويرجع النقص الحاد فى المحصول بزيادة الكثافة النباتية عن الحد الأمثل إلى:

١- زيادة التنافس بين النباتات على عناصر النمو المختلفة مما يؤدى إلى ضعف نمو النباتات ونقص كفاءتها فى التمثيل الضوئى وبالتالى تقل قدرة النباتات على إنتاج كيزان مما يؤدى إلى زيادة نسبة النباتات غير الحاملة للكيزان وقلة عدد وحجم الكيزان التى يحملها النبات، وكذلك

نقص وزن وعدد حبوب الكوز الواحد.

٢- إتجاه النباتات إلى الطول مع نقص قطر الساق وزيادة إرتفاع الكوز مما يؤدى إلى زيادة نسبة النباتات المكسورة والراقدة.

ونقص الكثافة النباتية عن الكثافة المثلى وإن كان يؤدى إلى زيادة عدد ووزن الكيزان التى يحملها النبات الواحد ولكن هذه الزيادة لا تعوض النقص فى عدد النباتات مما يؤدى إلى نقص المحصول بالنسبة إلى وحدة المساحة بالإضافة إلى زيادة إنتشار الحشائش.

ويتوقف العدد الأمثل من النباتات فى وحدة المساحة والذى يحقق أعلى إنتاجية من الذرة الشامية على كثير من العوامل أهمها:

١- الصنف: فى الأصناف المفتوحة التلقيح تبلغ الكثافة النباتية ٢٠ - ٢٢ ألف نبات فى الفدان، وفى الهجن ٢٣ - ٢٦ ألف نبات فى الفدان وقد تصل إلى ٢٨ - ٣٠ ألف نبات فى حالة إستخدام هجن قصيرة الإرتفاع ذات أوراق حادة الزوايا وصغيرة المساحة.

٢- ميعاد الزراعة: ميعاد الزراعة المبكر يسمح بزيادة الكثافة النباتية نسبيا لزيادة شدة الإضاءة مقارنة بالتأخير فى الزراعة.

٣- خصوبة التربة: خصوبة التربة المرتفعة تسمح بزيادة الكثافة النباتية نسبيا مقارنة بالأراضى الأقل خصوبة.

التقاوى Seeds:

تتوقف كمية التقاوى على الصنف وجودة التقاوى وطريقة الزراعة المستعملة. يحتاج الفدان فى حالة الزراعة اليدوية على خطوط وفى جور إلى ٢٠- ٣٠ كجم حبوب للفدان وقد تزيد كمية التقاوى فى طرق الزراعة الأخرى إلى ٤٠-٥٠ كجم حبوب فى حالة زراعة الأصناف المفتوحة التلقيح. تنخفض كمية التقاوى إلى ١٠ - ١٢ كجم حبوب للفدان فى حالة زراعة الهجن الفردية

و١٣- ١٥ كجم حبوب للهجن الثلاثية لإرتفاع ثمنها وضمان إنباتها (حيوية مرتفعة). ممكن أن يقل معدل التقاوى إلى ٦- ٨ كجم للفدان للهجن الفردية و ٧- ٩ كيلوجرام للفدان للهجن الثلاثية والأصناف الأخرى عند وضع حبة واحدة بالجورة فى الزراعة اليدوية أو عند إتباع الزراعة الآلية.

عمليات الرعاية المحصولية Crop management:

١- الترقيع Replanting:

نادرا ما تكون نسبة الإنبات فى الذرة منخفضة خاصة مع إستخدام التقاوى الحديثة والتجهيز الجيد للزراعة والزراعة فى الميعاد المناسب ووضع التقاوى على عمق مناسب وبشرط أن تكون رية الزراعة مشبعة للأرض بالماء. وعموما قد تجرى عملية الترقيع (إعادة زراعة الأماكن الخالية من النباتات) خاصة فى الزراعة اليدوية بعد تكامل الإنبات أى بعد ٧-١٠ أيام من الزراعة بحبوب عادة منقوعه فى الماء لمدة ١٢-١٤ ساعة، وترجع أهمية الترقيع إلى تعويض نقص عدد النباتات فى وحدة المساحة.

٢- مكافحة الحشائش Weed control:

تقاوم الحشائش ميكانيكيا بالعزيق قبل الرية الأولى وقبل الرية الثانية وتكرار عملية العزيق عملية مفيدة فبجانب أهميتها فى مكافحة الحشائش فإنها أيضا تفيد فى:

أ- تحسين التهوية حول جذور النباتات حيث أن نبات الذرة حساس لنقص الأكسجين حول الجذورلذلك يتحسن نموه بتكرار العزيق.

ب- الترديم حول النباتات يفيد فى تدعيم النباتات وزيادة كفاءة الجذور الدعامية فى امتصاص العناصر الغذائية.

ج- كما أن العزيق يساعد على إحتفاظ التربة برطوبتها فى الأراضى الثقيلة مما يساعد على تباعد الريات نسبيا.

د- العزيق يفيد فى تسليك وإستقامة الخطوط وتعميق بطن الخط مما يفيد فى احكام الرى دون تغريق أو تعطيش.

كما يمكن إستخدام المبيدات فى مكافحة الحشائش فالمكافحة الحشائش العريضة الأوراق مثل الشبيط يستخدم مبيد ستارين EC ٢٠ ٪ بمعدل ٢٠٠ سم^{٣} / فدان رشا عاما قبل رية المحاياة (بعد أسبوعين من الزراعة)، وفى حالة ما إذا كانت الأرض موبوءة بالحشائش يستخدم مبيد هارنس EC ٨٤٪ بمعدل لتر واحد للفدان رشا بعد الزراعة وقبل الرى. ويجب الحرص على إزالة الحشائش المتخلفة أو التى تنمو متأخرة وذلك بعد المعاملة الكيماوية بشهر. ومن المهم فى المكافحة الكيماوية تنفيذ كافة تعليمات الرش والتوصيات المدونة على عبوة المبيد المستخدم من حيث التركيز وميعاد الإضافة وطريقة الإضافة لتحقيق أعلى كفاءة رش.

٣- الخف Thinning:

الخف عملية مرتبطة بالزراعة اليدوية والتى فيها قد يوضع أكثر من حبة واحدة بالجورة. ويتم الخف بعد ١٥ - ١٨ يوم من الزراعة (بعد العزقة الأولى) مرة واحدة على أن تزال النباتات الزائدة نبات نبات وباحتراس حتى لا تقتلع النباتات بأكملها مع ترك نبات واحد قوى النمو بالجورة وذلك قبل الرية الأولى مباشرة كما يمكن ترك نباتين بالجورتين المجاورتين للجورة الغائبة عند الخف لتعويض عدد النباتات. ولا ينصح بالخف المتكرر على فترتين متباعدتين إلا فى حالة الإصابة بدودة ورق القطن على أن تكون المرة الأولى قبل الرية الأولى والمرة الثانية قبل الرية الثانية. يلجأ بعض المزارعين إلى التأخير فى الخف والخف المتكرر بهدف تغذية الحيوانات على نباتات الخف وهذا الإجراء خاطئ للأسباب التالية:

١- زيادة فترة المنافسة بين النباتات مما يضعف نمو النبات وبالتالى يقل عدد الكيزان التى يحملها النبات ويقل وزن الكوز الواحد أيضا.

٢- زيادة تشابك الجذور مما يزيد من صعوبة إقتلاع النباتات وإحتمال إقتلاع نباتات الجورة بأكملها عند الخف.

وأيضا الخف المبكر أكثر من الازم يؤدى إلى تقصف النباتات عند إقتلاعها تاركة الجذر بالأرض مما يؤدى إلى معاودة النباتات للنمو وظهور أفرع قاعدية لا تعطى كيزان ولكنها تزيد من فرص الإصابة بديدان ورق القطن والدودة الخضراء.

٤- التسميد Fertilization:

الذرة من المحاصيل التى تستجيب بشدة لإضافة المغذيات (الأسمدة). ويعتمد تسميد الذرة أساسا على التسميد العضوى خاصة فى الأراضى الرملية والتسميد المعدنى وعموما يتم تسميد الذرة كما يلى:

١- تضاف الأسمدة البلدية قبل الحرث مع توزيعها توزيعا متجانسا بمعدل ١٥- ٢٠ م^{٣} للفدان فى الأراضى القديمة ويزداد هذا المعدل إلى ٢٥- ٣٠ م٣ للفدان فى الأراضى الجديدة.

٢- يضاف الفوسفور قبل الحرث أو أثناءه مع توزيعها توزيعا متجانسا بمعدل ١٥- ٣٠ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ للفدان فى الأراضى القديمة وتزداد هذه الكمية إلى ٣٠ - ٤٥ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ للفدان فى الأراضى الجديدة.

٣- يضاف البوتاسيوم قبل أو أثناء الحرث مع توزيعها توزيعا متجانسا بمعدل ٢٤ - ٤٨ كجم بو$_{٢}$ا للفدان حسب نوع التربة ومحتواها من المادة العضوية والمحصول السابق.

٤- يمكن إضافة ٨ - ١٠ كجم سلفات زنك مخلوطاً مع السماد البلدى أو عند الزراعة.

٥- يضاف الأزوت فى الأراضى القديمة بمقدار ٩٠-١٢٠ كجم أزوت للفدان تضاف على دفعتين أو ثلاث دفعات على أن تضاف الدفعة

الأولى نصف إلى ثلثى الكمية قبل الرية الأولى ويضاف الباقى قبل الرية الثانية والثالثة فى حالة الزراعة بعد محاصيل بقولية. وفى حالة الزراعة بعد قمح يضاف جزء من السماد عند الزراعة.

وفى الأراضي الرملية يرتفع معدل التسميد الأزوتى إلى ١٤٠ كجم أزوت/ فدان فى صورة سلفات نشادر ٢٠،٥ ٪ آزوت أو نترات نشادر ٣٣،٥٪ آزوت على أن يضاف هذا المعدل على ٨ - ١٠ دفعات مع ماء الرى ابتداءً من ١٥ يوم بعد الزراعة ثم كل ٣ - ٤ أيام ويتم الإنتهاء من التسميد الأزوتى عند عمر لا يتجاوز ٥٠ يوم (أى قبل طرد النورات المذكرة بقليل).

وفى الأراضى الجيرية حيث يتم الرى بالغمر يضاف السماد الآزوتى تكبيشاً أسفل النباتات وعلى بعد قليل منها ويكون التسميد على دفعات متساوية عند الزراعة وقبل الرية الأولى وقبل الرية الثانية مع ملاحظة أن التسميد يبدأ بعد الخف مباشرة وعند عمر ١٨-٢٠ يوماً تقريباً.

وترجع أهمية إضافة الأزوت للذرة إلى دور الآزوت فى زيادة معدل التمثيل الضوئى وزيادة حجم النبات مما يؤدى إلى زيادة عدد الكيزان وحجم الكوز ونقص نسبة النباتات غير الحاملة للكيزان.

٥- الرى Irrigation:

يتوقف مدى إحتياج الذرة إلى الرى على نوع التربة وعلى درجة الحرارة السائدة ونسبة الرطوبة الجوية فى منطقة الزراعة. ويجب توفر الرطوبة فى الأرض بالدرجة التى تكفى لمنع ذبول النباتات طول موسم النمو حيث أن نبات الذرة سريع النمو وكبير الحجم نسبيا ومن المهم عدم تعريض الذرة إلى أى إجهاد مائى خاصة خلال فترة التلقيح والإخصاب (الفترة من ظهور النورة المذكرة إلى تمام ظهور الحريرة والتزهير) حتى لا يتأثر التزهير والإخصاب وكذلك خلال فترة إمتلاء الحبوب وحتى تمام إمتلائها (مرحلة النضج الفسيولوجى) حتى لا يقل عدد الكيزان/ نبات وعدد وحجم ووزن الحبوب فى

الكوز فيقل المحصول كثيرا، وعموما نبات الذرة يظهر مظاهر مورفولوجية مثل التفاف الأوراق وزيادة لون الأوراق الخضراء قتامة عند العطش.

فى الأراضى الطينية أو الطينية الطميية (الأراضى القديمة) يجب:

- تأخير الرية الأولى أطول فترة ممكنة (٣- ٥ أسابيع من الزراعة) بهدف إجبار النبات على تعميق الجذور وزيادة تفريعها مما يساعد على قدرة النبات على إمتصاص العناصر الغذائية والرطوبة من مجال واسع من الأرض بالإضافة إلى زيادة قدرة النباتات على مقاومة الرقاد نظرا لتعمق المجموع الجذرى.
- الإعتدال فى الرى وعدم التعطيش أو التغريق بعد رية الزراعة لتقليل الإصابة بمرضى الذبول المتأخر(الشلل) وعفن الساق.
- تروى النباتات الرية الأولى بعد ٣- ٥ أسابيع حسب طبيعة التربة ثم تروى بعد ذلك كل ١٠- ١٥ يوم حسب نوع التربة والظروف الجوية على أن يوقف الرى قبل الحصاد بحوالى ٢-٣ أسابيع.
- يراعى أن تكون الثلاث ريات الأولى خفيفة ومتباعدة نوعا مع منع وقوف الماء فى الأرض لأن زيادة المحتوى الرطوبى للأرض خاصة فى المراحل الأولى من حياة النبات يؤدى إلى ضعف نمو النباتات وتقزمها وإصفرار لونها بسبب نقص الأكسجين المحيط بالجذوربالإضافة إلى سطحية الجذور وعدم تعمقها مما يؤدى إلى ضعف امتصاص العناصر والقابلية للرقاد.

فى الأراضى الجديدة نظرا لضعف قدرتها على الإحتفاظ بالرطوبة فإن الذرة تروى على فترات قصيرة حسب حاجتها للماء، وعموما يجب إتباع الأتى:

- فى الأراضى الرملية يتم الرى بنظم الرش أو التنقيط: ينصح أن تكون فترات الرى كل ١-٣ أيام حسب طبيعة التربة والظروف الجوية كما

يجب تجنب إطالة فترات الرى أكثر من اللازم حيث يؤدى ذلك إلى ذبول البادرات وموتها أو الضعف الشديد للنباتات فى مراحل النمو الخضرى المتقدمة وبالتالى تقزمها الأمر الذى ينعكس بشدة على المحصول. ويجب عدم تعطيش النباتات أثناء فترة التزهير أوعند إرتفاع درجات الحرارة.

- فى الأراضى الجيرية غالباً ما يتبع نظام الرى بالغمر حيث تكون التربة أكثر إختفاظاً بالرطوبة عنه فى الأراضى الرملية. وتتراوح فترات الرى من ٧ - ٢١ يوماً حسب قوام التربة والظروف الجوية ويجب وقف عملية الرى عند النضج وقبل الحصاد بحوالى أسبوعين للمساعدة على جفاف ونضج الكيزان.

النضج والحصاد Maturity and harvesting:

يمكن حصاد الذرة الشامية للحصول على الحبوب فى احدى مراحل النضج التالية:

١- مرحلة النضج الفسيولوجي (مرحلة تمام انتقال المواد الغذائية من النبات إلى الحبوب): يمكن التعرف علي هذه المرحلة بظهورطبقة ملونه تسمى بالطبقة السوداء Black layer (طبقة من الخلايا الميتة) فى قاعدة الحبة إذ تعمل هذه الطبقة على منع انتقال المواد الغذائية من النبات إلى الحبوب بعد تمام الإمتلاء، وتكون النباتات مازالت خضراء ونسبة الرطوبة فى الحبوب ٢٥- ٣٥ ٪ على أن تجفف الكيزان هوائيا بعد ذلك. الحصاد عند مرحلة النضج الفسيولوجي بجانب أهميته فى إخلاء الأرض مبكرا يفيد فى الإستقادة من أعواد الذرة التى مازالت خضراء بعد نضج الكيزان فى تغذية الحيوانات.

٢- مرحلة النضج التام: يمكن الاستدلال علي هذه المرحلة مورفولوجيا بإصفرار الأوراق والسيقان، وإصفرار وجفاف أغلفة الكوز ووصول

الحبوب إلى حجمها النهائى وجفافها وتصلبها و تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ١٥ - ٢٠ ٪.

ويتم الحصاد بفصل الكيزان بأغلفتها عن النباتات أو فصل الكيزان بدون الأغلفة ووضعها على مفرش مناسب من النباتات الجافة مع إستمرار التقليب يوم بعد يوم وإستبعاد الكيزان المصابة بالأعفان إلى أن تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب الجافة ١٣ - ١٤٪.

المحصول Yield:

يختلف المحصول باختلاف الأصناف والأرض والظروف الجوية وباختلاف معاملات الرعاية المحصولية. محصول الهجن أكثر إرتفاعا من محصول الأصناف المفتوحة التلقيح، وإنتاج الأراضي الخصبة أكثر من تلك الغير خصبة وهكذا وقد يختلف إنتاج نفس الصنف من مزارع إلى أخر فى نفس البيئة أو فى البيئات المختلفة ويرجع ذلك إلى حساسية الذرة الشامية الشديدة للتغيرات البيئية المختلفة والتغير فى المعاملات الزراعية من مزارع لآخر. وعموما قد يقل الإنتاج فيصل إلى ١٠ أردب/ فدان وقد يرتفع فيصل إلى ٤٠ أردب/ فدان حيث أن غلة الذرة الشامية محصلة لمقدار الإهتمام بتنفيذ التوصيات الفنية فى إنتاج الذرة الشامية.

يباع الناتج النهائى للذرة الشامية اما فى صورة حبوب نسبة الرطوبة بها من ١٣-١٤٪ بالطن أو الأردب (وزن أردب الحبوب ١٤٠ كجم). أو تباع فى صورة كيزان بالأردب (وزن أردب الذرة من الكيزان يتراوح بين ١٨٠ إلى ٢١٠ كجم حسب نسبة الرطوبة فى الحبوب وقت الحصاد والصنف) فيكون فى الهجن الفردية ١٨٠ كيلوجرام عندما تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب ١٣ - ١٤٪ ويزيد وزن أردب الذرة الكيزان بزيادة نسبة الرطوبة فى الحبوب والأصناف مفتوحة التلقيح فيصل إلى ٢١٠ كجم.

كيفية النهوض بإنتاجية محصول الذرة الشامية:

١- زراعة الهجن سواء الفردية أو الثلاثية حيث تتفوق على الأصناف مفتوحة التلقيح فى الإنتاجية ومقاومة الأمراض والآفات الحشرية.

٢- الزراعة المبكرة وعدم التأخير عن منتصف يونيو للحصول على الإنتاجية المرتفعة والهروب من الإصابة بالأمراض والآفات الحشرية.

٣- إتباع طريقة الزراعة المفضلة والتى تضمن الكثافة النباتية المثلى للنمو الجيد للنباتات وهى الزراعة على مسافات ٦٥- ٧٠ سم بين الخطوط أو الصفوف وفى جورتبعد عن بعضها ٢٥ - ٣٠ سم وذلك حسب الصنف وميعاد الزراعة وطريقة الزراعة.

٤- ترك نبات واحد بالجورة مع التبكير بالخف قبل الرية الأولى.

٥- الإهتمام بالعزيق المتكرر مع الترديم حول النباتات لتحسين التهوية حول الجذور ونظافة الأرض من الحشائش وتدعيم النباتات وتشجيع نمو الجذور الدعامية فتزداد درجة مقاومتها للرقاد.

٦- إضافة الأسمدة العضوية بمعدل ٢٠- ٣٠ م٣ للفدان أثناء خدمة الأرض قبل الزراعة والأسمدة الأزوتية بمعدل ٩٠- ١٤٠ كجم أزوت للفدان حسب الصنف ونوع التربة فى مراحل النمو الخضري الأولى وقبل طرد النورة المذكرة حيث أن الذرة الشامية يستجيب للأزوت بكمية كبيرة.

٧- إنتظام وإعتدال عملية الري وعدم زيادة الري خاصة فى المراحل الأولى وعدم تعطيش النباتات وخاصة أثناء مرحلتى الإزهار وإمتلاء الحبوب.

٨- حماية المحصول من الأمراض والحشرات.

٩- الحصاد فى الميعاد المناسب وتجفيف الحبوب وتهويتها ونظافتها من بقايا التفريط قبل التخزين.

أهـم التوصـيات الزراعيــة لإنتــاج الـذرة الشـامية تحـت نظـام الزراعـة العضويـة:

١- زراعة الهجن سواء الفردية أو الثلاثية حيث تتفوق على الأصناف مفتوحة التلقيح فى الإنتاجية بجانب مقاومتها للأمراض والآفات الحشرية.

٢- الزراعة المبكرة وعدم التأخير عن منتصف يونيو لتحقيق الإنتاجية المرتفعة والهروب من الإصابة بالأمراض والآفات الحشرية خاصة الثاقبات وبالتالى لا تستخدم أى مبيدات.

٣- خف الذرة الشامية مرة واحدة مع ترك نبات واحد بالجورة والتبكير بالخف قبل الرية الأولى مع إقتلاع النباتات المصابة وإبعادها من الحقل.

٤- تجنب تجريح النباتات أثناء عمليات الخدمة أو إصابة النباتات بالحشرات يقلل كثيراً من الإصابة بالأمراض.

٥- الإهتمام بالتسميد الفوسفاتي والبوتاسي مع الإعتماد على التسميد العضوى بدرجة كبيرة كمصدر للأزوت .

٦- الإهتمام بنظافة الأرض من الحشائش حتى لا تجلب الحشرات للذرة.

٧- إنتظام وإعتدال عملية الرى وعدم زيادة الرى خاصة فى المراحل الأولى وعدم تعطيش النباتات وخاصة أثناء مرحلة الإزهار وإمتلاء الحبوب.

٨- الحصاد فى الميعاد المناسب وتجفيف الحبوب وتهويتها ونظافتها من بقايا التفريط قبل التخزين حتى لا تتعفن الحبوب وتزداد فرصة الإصابة بالأفلاتوكسن.

٩- التخلص من أحطاب ومتخلفات الذرة المتخلفة من الموسم السابق حتى لا تكون مصدرا للإصابة بالحشرات.

١٠- منع تلوث الأرض بالمسببات المرضية وذلك بإقتلاع النباتات المصابة وإبعادها من الحقل والتخلص منها بالحرق.

١١- توخي الدقة في الكثافة النباتية ومواعيد الري حتي لا تتعرض النباتات للرقاد حيث أن الرقاد من العوامل الهامة في زيادة التعرض لعفن الكيزان في الحقل.





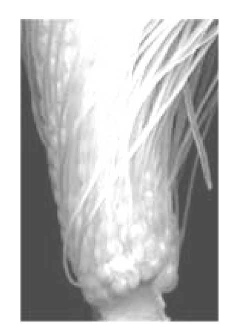
الجذور الدعامية



النورة المذكرة



حبوب اللقاح

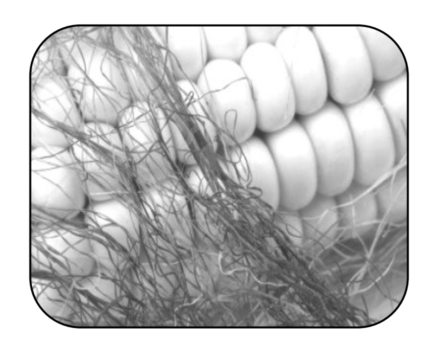



مياسم النورة المؤنثة



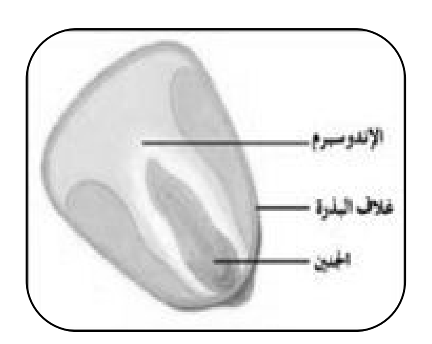


كيزان الذرة بعد تمام التلقيح والإخصاب









كيزان الذرة بعد تمام الإمتلاء



ملخص الفصل الثانى

تناولنا في هذا الفصل النقاط التالية:

١- الأهمية الإقتصادية لمحصول الذرة الشامية.

٢- أسس تقسيم أصناف الذرة الشامية.

٣- الوصف النباتى للذرة الشامية.

٤- طرز الذرة الشامية والمواصفات العامة لصنف الذرة الجيد.

٥- الذرة الهجين وارتفاع انتاجية عن الأصناف مفتوحة التلقيح.

٦- الإحتياجات البيئية للذرة الشامية.

٧- ميعاد الزراعة وطريقة الزراعة وكثافة النبات المثلى.

٨- التسميد وأهميته ومكافحة الآفات .

٩- احتياجات الرى والفترات الحرجة فى حياة نبات الذرة.

١٠- مراحل نصج الذرة والمؤشرات التي تحدد وجوب حصاد الذرة الشامية.

١١- أهم النقاط التى يجب مراعاتها عند زراعة الذرة في الأراضي الجديدة.

أسئلة على الفصل الثانى

س١- ما هى الأهمية الإقتصادية للذرة الشامية؟

س٢- كيف تتعرف مورفولوجيا على نبات الذرة الشامية؟

س٣- علل: زيادة مساحات الذرة الشامية في منطقة الدلتا ومصر الوسطى عن جنوب مصر.

س٤- علل: زيادة إنتاجية الذرة في مصر في الفترة من الستينات حتى اليوم.

س٥- اذكر طرز الذرة الشامية موضحا اهم الفروق بينها.

س٦- ما هي مواصفات صنف الذرة الشامية الجيد؟

س٧- وضح أسباب تفوق الهجن عن الأصناف المفتوحة التلقيح في الإنتاج.

س٨- حدد عوامل المناخ المناسبة للحصول علي محصول مرتفع من الذرة الشامية.

س٩- بماذا تفسر وجود تباين فى طول النباتات فى حقل ما منزرع بالذرة الشامية؟

س١٠- حدد أفضل ميعاد لزراعة الذرة فى مصر ولماذا ينخفض المحصول كثيرا بالتأخير فى الزراعة.

س١١- "الذرة أكثر محاصيل الحبوب حساسية للكثافة النباتية" - وضح هذه العبارة.

س١٢- ما هي العوامل التي تؤدي إلي نقص عدد النباتات في الفدان؟

س١٣- ما المقصود بالكثافة النباتية ثم حدد الكثافة النباتية المثلى عند زراعة كل من الأصناف المفتوحة التلقيح والهجن؟ وأى العوامل التى تحدد هذه الكثافة؟

س١٤- ما أهمية إرشادك للمزارع بعدم التأخير فى خف الذرة؟

س١٥- ما وسائل مقاومة الحشائش في الذرة وأيها تفضل ولماذا ؟

س١٦- متى تزداد أهمية الأزوت في حياة نبات الذرة ؟ وما علاقة كمية السماد الأزوتي بالصنف ؟

س١٧- ما الأسس الواجب مراعاتها عند ري الذرة الشامية فى الأراضى الثقيلة والأراضى الرملية والأراضى الجيرية؟

س١٨- "الذرة من أكثر محاصيل الحبوب حساسية للرى" وضح ذلك.

س١٩- وضح أهمية تعطيش الذرة فى الفترة الأولى من النمو الخضرى وعدم التعطيش بدأ من مرحلة طرد النورات.

س٢٠- قارن بين أرض الوادى والأراضي الصحراوية من حيث المعاملات الزراعية للذرة الشامية.

س٢١- فى زيارتك لحقل ذرة شاهدت زيادة فى نسبة النباتات غير الحاملة للكيزان وفى حقل آخر شاهدت زيادة نسبة الرقاد - بماذا تعلل؟

س٢٢- "يتم حصاد الذرة لإنتاج الحبوب فى مراحل نضج مختلفة" وضح هذه العبارة.

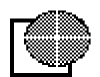
س٢٣- ارشد مزارع الذرة بما تراه مناسبا لتحقيق أعلى إنتاجية.

س٢٤- ما هى التوصيات الزراعية التى تنصح يها لإنتاج ذرة تحت نظام الزراعة العضوية؟

س٢٥- ما هى الأسباب التى أدت إلى أنخفاض إنتاجية الذرة فى حقل ما دون غيره ؟

س٢٦- ما العلامات الأساسية المميزة لنضج نباتات الذرة الشامية وملاءمتها للحصاد؟

س٢٧- ما هي نسبة الرطوبة المعتادة عند إجراء كل من الحصاد والتخزين فى الذرة الشامية؟



الفصل الثالث

محصول الذرة الرفيعة للحبوب

Grain Sorghum

الاسم العلمى: ***Sorghum vulgare***

العائلة: ***Poaceae***

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يحدد الأهمية الإقتصادية للذرة الرفيعة للحبوب.

٢- يذكر أصنافها ومميزات كل صنف وخصائصه.

٣- يصف مع الرسم التركيب النباتي للنبات ويتعرف علي أجزائه .

٤- يحدد الاحتياجات البيئية للذرة الرفيعة للحبوب ومن ثم يحدد أنسب المناطق لزراعتها في مصر.

٥- يتعرف على ميعاد الزراعة والأصناف المنزرعة وكمية التقاوى الازمة للزراعة للفدان.

٦- يحدد أفضل طريقة للزراعة وطريقة إجرائها.

٧- يضع خطة لزراعة المحصول ورعايته.

٨- يحدد ميعاد النضج وطريقة الحصاد وكمية المحصول.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى - الأصناف والهجن - ميعاد الزراعة - إعداد الأرض للزراعة - طريقة الزراعة - التقاوى – عمليات الرعاية

المحصولية - ضبط الكثافة النباتية - مكافحة الحشائش - التسميد - الرى - الحصاد.

الأهمية الاقتصادية Economic important:

الذرة الرفيعة للحبوب من محاصيل الحبوب الصيفية الهامة بعد الأرز والذرة الشامية وتعتبر جمهورية مصر العربية الأولي في إنتاجية الذرة الرفيعة بوحدة المساحة على جميع الدول المنتجة له في العالم، ويزرع منها مساحات كبيرة سنويا تصل إلي ما يقرب من ٤٠٠ ألف فدان تتركز بمحافظات الفيوم وأسيوط وسوهاج.

وترجع أهمية الذرة الرفيعة للحبوب لكونها محصولا غذائيا للإنسان خاصة في المجتمعات الريفية، ويوصى بخلط دقيق الذرة الرفيعة بنسبة ٢٠ ٪ مع دقيق القمح مما يساعد على تقليل استيراد القمح وتضييق الفجوة القمحية. وحديثا تساهم حبوبها بشكل واضح في صناعة أعلاف الحيوان والدواجن، كما تستخدم النباتات الخضراء للأصناف والهجن قصيرة الساق ثنائية الغرض وهى هجن تنضج نوراتها ونباتاتها مازالت خضراء بعد حصاد القناديل كعلف للحيوانات. وينبغى عدم تغذية الحيوانات على نباتات الذرة الرفيعة الخضراء قبل أن يصل عمرها إلى ٥٥ – ٦٠ يوم خوفا من تسمم الحيوانات بحامض الهيدروسيانيك السام والتى تزيد نسبته إلى الحد السام فى النباتات الصغيرة. كما تستعمل الذرة الرفيعة للحبوب كمادة خام للعديد من الصناعات مثل النشا والصبغات والكحول والبيرة والسكريات والزيت، كما تستعمل سيقان نباتاتها فى عمل أسيجة للتقليل من أثر الرياح والبرد حول نباتات بعض محاصيل الخضر فى بعض المواسم.

الوصف النباتي Botanical composition:

١- **الجذر:** المجموع الجذري ليفي يتكون من جذر جنيني واحد يتعمق رأسيا في التربة وقد يستمر طول حياة النبات، وجذور عرضية تنمو

من عقد الساق السفلي تحت سطح الأرض مباشرة، وجذور هوائية (دعامية) تنمو من عقد الساق السفلى فوق سطح الأرض مباشرة. والمجموع الجذري للذرة الرفيعة يشبه المجموع الجذري للذرة الشامية الا أنه يختلف عنه في أن جذور الذرة الرفيعة أدق وأصلب من جذور الذرة الشامية وتتفرع وتتعمق وتنتشر بدرجة أكبر من الذرة الشامية حيث يصل حجم المجموع الجذرى للذرة الرفيعة ضعف حجم المجموع الجذرى الذرة الشامية مما يجعله ذو كفاءة أعلى فى إمتصاص الماء ومقاومة الجفاف عن الذرة الشامية.

٢- **الساق:** قائمة عشبية ممتلئة تختلف في طولها باختلاف الأصناف من ٩٠ سم إلى ٤ أمتار. وتتكون الساق من عقد وسلاميات القاعدية منها قصيرة وتزداد السلاميات في الطول كلما أتجهنا نحو القمة وتحمل السلامية الطرفية النورة. يوجد برعم جانبي عند كل عقدة من عقد الساق عدا العقدة الطرفية. ونمو كثير من الأفرع الجانبية فى الذرة الرفيعة للحبوب صفة غير مرغوب فيها لأنها تكون علي حساب قوة نمو الساق الأصلي فتضعفه ويقل إنتاجه.

٣- **الأوراق:** تخرج من كل عقدة من عقد الساق بالتبادل ورقة شريطية غمدية تتكون من غمد ونصل ولسين يقع بين الغمد والنصل. والنصل رمحى الشكل وأملس وحافة النصل مموجه والعرق الوسطى فى نصل ورقة الذرة الرفيعة بارز عنه فى الذرة الشامية وورقة الذرة الرفيعة للحبوب مغطاه بطبقة شمعية ومساحتها تقريبا نصف مثيلتها فى الذرة الشامية وتلتف حول نفسها لوجود صفوف من الخلايا اللافة على السطح العلوى للورقة بالقرب من العرق الوسطى عند تعرض النباتات للجفاف مما يساعد على تقليل النتح ومقاومة الجفاف. واللسين غشاء قصير يقع بين الغمد والنصل. والغمد يغلف السلامية التى تعلوه تماما

ويبلغ طوله حوالى ١٥- ٣٥ سم. وآخر ورقة على النبات تسمى ورقة العلم التى غمدها يغلف ويحمى النورة أثناء تكوينها وقبل الطرد (مرحلة ما قبل طرد النورة Boot stage).

٤- **النورة (القنديل أو الرأس):** طرفية دالية متفرعة ويختلف شكل النورة باختلاف طول محور النورة الوسطى وكذلك طول الأفرع ومدى قربها أو بعدها عن بعضها وكذلك لونها باختلاف الأصناف وقد تكون النورة منحنية (الذرة العويجة) أو قائمة. وفروع النورة تخرج من عقد الشمراخ الأصلي في محيطات يعلو بعضها بعضا. والفروع تحمل سنيبلات في أزواج أحدهما جالسة والأخري ذات عنق قصير والجالسة خنثي وذات العنق مذكرة، وعند قمة النورة توجد السنيبلات في مجاميع من ثلاث سنيبلات واحدة جالسة خنثي والأخريان معنقتان مذكرتان وقد تكون أحداهما كاملة الخصب أحيانا. والتلقيح السائد فى الذرة الرفيعة للحبوب هو التلقيح الذاتى وتتراوح نسبة التلقيح الخلطى بين ٤- ٨ ٪ حسب سرعة الرياح وشكل النوره حيث تزيد فى النورات المفتوحة عن النورات المندمجة خاصة عند زيادة سرعة الرياح.

٥- **الثمرة (الحبة):** ثمرة برة بيضاوية الشكل تقريبا قاعدتها مفلطحة سطحها أملس ولون الحبة أبيض أو أصفر أو أحمر. ويوجد بقمة الحبة بروزان صغيران ويوجد الجنين بقاعدة الحبة.

الصفات المورفولوجية والفسيولوجية تجعل الذرة الرفيعة للحبوب أكثر تحملا للظروف القاسية من الذرة الشامية يمكن إيجازها كما يلى:

١- كبر حجم المجموع الجذرى وكثرة تفرعاته وإنتشاره وتعمقه مما يجعله أكثر قدرة على امتصاص الماء من مساحة كبيرة فيقاوم العطش.

٢- الساق رفيعة ومغطاة بطبقة شمعية مما يقلل من فقد الماء عن طريق النتح.

٣- ورقة الذرة الرفيعة للحبوب مغطاه بطبقة شمعية ومساحتها ضيقة وتلتف حول نفسها لوجود صفوف من الخلايا اللافة على السطح العلوى للورقة بالقرب من العرق الوسطى عند تعرض النباتات للجفاف مما يساعد على تقليل النتح ومقاومة الجفاف.

٤- نباتات الذرة الرفيعة لها القدرة على أن تستمر ساكنة متوقفة عن النمو أثناء فترة الجفاف وتعاود النمو بعد تحسن الظروف.

٥- الأزهار فى الذرة الرفيعة خنثى والتلقيح فيها ذاتى يتم قبل تفتح الزهرة فلا تتأثر حيوية حبوب اللقاح بالحرارة أو الرياح الساخنة.

الأصناف والهجن Varieties and hybrids:

الاتجاه الحالي هو التوسع في زراعة الأصناف والهجن قصيرة الساق ثنائية الغرض (حبوب وعلف أخضر) عالية الإنتاج والتي تتحمل الظروف الصعبة كالجفاف وشدة الحرارة وضعف خصوبة التربة وزيادة الملوحة بها. وتختلف أصناف الذرة الرفيعة للحبوب فيما بينها فى صفة أو أكثر من الصفات التالية: الإنتاجية، مدى الملائمة للحصاد الميكانيكى، التبكير فى النضج، مدى المقاومة للأمراض والحشرات، طول الساق، حجم وشكل القنديل (النورة الرأسية)، مدى اندماج القنديل، لون الحبوب وحجم الحبوب. وعموما يجب أن يتوفر فى صنف الذرة الرفيعة الجيد المواصفات التالية:

١- القدرة الإنتاجية العالية تحت ظروف المنطقة المراد زراعته فيها.

٢- الملائمة للحصاد الميكانيكي بأن تتميز النباتات بقصر الساق وذات رؤوس مستقيمة وسيقان صلبة.

٣- التبكير فى النضج والمقاومة للرقاد وإنفراط الحبوب.

٤- مقاومة أمراض تعفن الساق والجذور وأمراض التفحم والبياض الزغبي وتبقع الأوراق ومقاومة الحشرات.

٥- الحبوب ذات صفات جودة عالية وخالية من الطعم المر فى الحبوب.

وتندرج أصناف الذرة الرفيعة للحبوب تحت المجموعات التالية:

١- **أصناف قصيرة الساق** مثل صنف دورادو وهو صنف ثنائي الغرض (حبوب وعلف)- ينضج بعد ١١٠ يوما من الزراعة - القناديل متوسطة الحجم وأسطوانية الشكل ونصف مندمجة - الحبوب بيضاء اللون ذات قنابع صفراء محمرة ووزن الألف حبة ٢٥ - ٣٠ جم.

٢- **هجن متوسطة الطول** ومنها:

أ- هجين شندويل ١: هجين متوسط الطول - ثنائي الغرض (علف وحبوب) - القناديل متوسطة الحجم أسطوانية الشكل نصف مندمجة - الحبوب بيضاء متوسطة الحجم ذات قنابع محمرة اللون غير قابلة للانفراط بعد النضج ووزن الألف حبة ٢٥ - ٣٠ جم - ينضج بعد ١١٠ يوما من الزراعة.

ب- هجين شندويل ٢: هجين متوسط الطول - ثنائي الغرض (علف وحبوب) - ينضج بعد ١١٠ يوما من الزراعة - القناديل متوسطة الحجم أسطوانية الشكل مفرغة نوعا - الحبوب بيضاء ذات قنابع حمراء اللون ووزن الألف حبة ٣٠ - ٤٠ جم .

ج- هجين شندويل ٦: هجين متوسط الطول - ثنائي الغرض (علف وحبوب) - ينضج بعد ١١٠ يوما من الزراعة - القناديل طويلة أسطوانية الشكل نصف مندمجة - الحبوب بيضاء ذات قنابع صفراء باهتة ووزن الألف حبة ٣٠ - ٣٥ جم.

٣- **أصناف طويلة الساق** ومنها:

أ- جيزة ١٥: ويتصف بأن القناديل كبيرة الحجم، مندمجة، بيضاوية الشكل - الحبوب عاجية اللون ذات قنابع صفراء وزن الألف حبة ٤٥ -

٤٨ جم وينضج بعد١٢٠ يوما من الزراعة.

ب- جيزة ١١٣: ويتصف بأن القناديل كبيرة الحجم ونصف مندمجة - الحبوب بيضاء اللون ذات قنابع صفراء ووزن الألف حبة ٤٠- ٤٥ جم - ينضج بعد ١١٠ - ١٢٠ يوما من الزراعة.

التربة الموافقة The proper soil:

تجود زراعة الذرة الرفيعة للحبوب مثل الذرة الشامية فى الأراضى الطميية الطينية جيدة الصرف والتهوية ولا تلائمها الأراضى الملحية والأراضى رديئة الصرف. الا أنه يمكن زراعتها بدلا من الذرة الشامية فى الأراضى الضعيفة والأراضى متوسطة الأملاح والرملية وفى المناطق التى تقل فيها كمية المياه أو نوعيتها (ذات نسبة ملوحة معتدله) حيث أن الذرة الرفيعة للحبوب أكثر تحملا للظروف الأرضية القاسية من الذرة الشامية.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

٦- يلائم نباتات الذرة الرفيعة للحبوب الجو الحار الجاف حيث تنمو جيدا فى المدى الحرارى ٢٥- ٣٠°م ولا تتأثر كثيرا بالرياح الساخنة ولذلك تكون أكثر ملائمة من الذرة الشامية للزراعة تحت الظروف القاسية والمتمثلة فى إرتفاع درجة الحرارة وقلة مياه الرى. والذرة الرفيعة للحبوب من نباتات النهار القصير.

ميعاد الزراعة Seeding date:

يعتبر شهر مايو ويونيو أنسب ميعاد لزراعة الذرة الرفيعة مع مراعاة الزراعة في تجميعات زراعية حتى يمكن تفادى الضرر الناجم عن الطيور.

إعداد الأرض للزراعة Land preparation:

بعد إخلاء الأرض من المحاصيل الشتوية خصوصا النجيلية يضاف السماد البلدي بمعدل ٢٠- ٣٠ م^{٣} للفدان ثم تحرث الأرض مرتين متعامدتين ويضاف

السماد الفوسفاتي بمعدل ١٥,٥-٢٣ كيلو جرام فو٢أ٥ للفدان من أي سماد فوسفاتى مناسب ثم تزحف الأرض.

طريقة الزراعة Seeding method:

في الأراضى القديمة أو المساحات الضيقة بعد أعداد الأرض للزراعة يتم تخطيط الأرض إلى خطوط عرضها ٦٠ سم ثم تزرع التقاوي بالطريقة الجافة في جور في الثلث السفلي من جانب الخط على أن يوضع في الجورة الواحدة ٣- ٥ حبات على عمق ٣ - ٤ سم وعلى أبعاد ١٥ - ٢٠ سم للأصناف والهجن القصيرة والمتوسطة الطول و٢٠ - ٢٥ سم للأصناف الطويلة الساق ثم تروى الأرض بهدوء حتى تتشرب التربة تماما بالماء لضمان الإنبات لجميع التقاوى المزروعة. وتمتاز الزراعة على الخطوط بالآتي:

١- إحكام إجراء العمليات الزراعية من ري وعزيق وخف وتسميد وأيضا مقاومة الآفات.

٢- إنتظام توزيع النباتات بالحقل يسمح بتعرض النباتات لأكبر كمية من الضوء فتزيد كفاءة عملية البناء الضوئى كما يساعد إنتظام توزيع النباتات بالحقل على زيادة كفاءة إستخدام الماء والغذاء وبالتالي يزيد المحصول.

٣- مساعدة النباتات خاصة الأصناف طويلة الساق على مقاومة الرقاد حيث تصبح النباتات في وسط الخط بعد العزقة الثانية مما يؤدى إلي تثبيتها في الأرض.

وفى المشاريع الزراعية الكبرى ذات المساحات الكبيرة يتم زراعة الذرة الرفيعة للحبوب بإستخدام آلة الزراعة الميكانيكية Planter والتى تقوم بوضع الحبوب فى صفوف تبعد عن بعضها ٧٠ سم وفى جور داخل الصف تبعد عن بعضها ٢٠- ٢٥ سم. بعد ٣٠- ٤٥ يوم من الزراعة يمكن إقامة الخطوط لتشجيع تكوين الجذور الدعامية التى تساعد على تدعيم النباتات ضد الرقاد أو ترك الأرض بدون تخطيط.

معدل التقاوى Seed rate:

يختلف معدل التقاوى حسب الصنف ودرجة خدمة الأرض وطريقة الزراعة. ومن الضرورى معاملة التقاوى قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية الموصى بها وذلك لإعطاء بادرات قوية تعطى محصولا عاليا علاوة على مقاومة التفحم. يحتاج الفدان ١٠- ١٢ كيلو جرام من تقاوي الأصناف مفتوحة التلقيح بينما يحتاج الفدان ٦ - ٧ كيلو جرام عند زراعته بالهجن.

عمليات الرعاية المحصولية:

١- ضبط الكثافة النباتية Plant density adjustment:

يتم ضبط الكثافة النباتية للذرة الرفيعة للحبوب فى حالة الزراعة اليدوية بإزالة النباتات الزائدة بعد حوالي ٣ أسابيع من الزراعة بعد العزقة الأولى وقبل الرية الأولى مباشرة على أن يترك أقوى نباتين بالجورة وفي حالة غياب بعض الجور يترك ٣ نباتات في الجور المجاورة لتعويض عدد النباتات، ويراعى أثناء الخف إزالة النباتات المصابة أوالضعيفة. وينصح بعدم التأخير في إجراء عملية الخف وكذا عدم إجراء الخف المتكرر حيث يؤدى ذلك إلي سرولة النباتات (زيادة إرتفاعها وضعفها) كما أن إجراء عملية الخف في هذه الحالة يؤدى إلي إقتلاع نباتات الجورة بأكملها.

ولكن فى حالة الزراعة بالآلات فيمكن ضبط الكثافة النباتية أثناء الزراعة من خلال ضبط المسافة بين الصفوف والمسافة بين الجور في داخل الصف وعدد الحبوب فى الجورة من خلال الآلة المستعملة وكذلك من خلال استعمال معدل التقاوي المناسب.

٢- مكافحة الحشائش Weed control:

تنمو فى حقول محصول الذرة الرفيعة العديد من الحشائش التي تؤثر على نموه وبالتالي على المحصول، لذلك ينصح بمقاومتها أما باستخدام العزيق أو مبيدات الحشائش كما يلى:

يتم العزيق للذرة الرفيعة مرتين أو ثلاث مرات أثناء الموسم، العزقة الأولي تكون سطحية بعد ١٨ يوما من الزراعة قبل الرية الأولى والعزقات الثانية والثالثة تكون أعمق من الأولى وتجرى قبل الرية الثانية والثالثة وفيها يتم الترديم حول النباتات بحيث تصبح النباتات في وسط الخط تماما بعد العزقة الثانية أو الثالثة. وممكن مكافحة الحشائش بإستخدام مبيدات الحشائش المناسبة لها بالجرعات المناسبة وفى الوقت الموصى به كما هو مدون فى إرشادات المبيد.

٣- التسميد Fertilization

أ- **التسميد العضوى:** تضاف الأسمدة البلدية القديمة المتحللة بمعدل ٢٠-٣٠ م^{٣} للفدان وذلك عقب إخلاء الأرض من المحاصيل الشتوية وخاصة النجيلية قبل الحرث على أن يراعى التوزيع المنتظم للسماد في جميع أجزاء الحقل.

ب- **التسميد الفوسفاتى:** يضاف الفوسفور فى صورة أسمدة فوسفاتية نثرا عند إعداد الأرض للزراعة قبل الحرث بمعدل ١٥,٥-٣١ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ للفدان من أى سماد فوسفاتى مناسب في الأراضى القديمه أما الأراضي الرملية المستصلحة حديثا فإنها تحتاج إلي زيادة الكميات المضافة إلى ٢٢ - ٣١ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ للفدان.

ج- **التسميد الأزوتى:** تختلف كميات الآزوت المضافة باختلاف الأصناف والهجن المزروعة ونوعية التربة ونوع السماد المستخدم حيث يضاف إلى الأصناف طويلة الساق ٨٠ كيلو جرام أزوت للفدان والأصناف أوالهجن قصيرة الساق ١٠٠ كيلو جرام أزوت للفدان تؤخد من أى سماد أزوتى مناسب. في حالة الزراعة عقب المحاصيل النجيلية يراعى زيادة الكميات المضافة بنسبة ٢٠٪. في حالة إضافة الأسمدة البلدية تخفض الأسمدة الآزوتية المضافة بنسبة ٢٠٪. ويراعى في أراضي الوادي إضافة السماد الآزوتي تكبيشا بجوار الجورعلى

دفعتين متساويتين الأولي قبل الرية الأولى والثانية قبل الرية الثانية. وفي الأراضي الرملية المستصلحة حديثا يضاف السماد الآزوتي تكبيشا أمام الجور أو مذابة فى ماء الرى على دفعات عديدة، كما يراعى عدم استخدام اليوريا في الأراضي الرملية والجيرية لانخفاض معدل الاستفادة منها.

د- **التسميد البوتاسى:** فى الأراضى القديمة يضاف ٢٤ كجم بوتاسيوم للفدان أثناء تجهيز الأرض للزراعة بينما فى الأراضي الجديدة خفيفة القوام خاصة عند زراعة الهجن عالية الإنتاج ينصح بإضافة ٤٨ كيلو جرام بوتاسيوم (بو٢أ) للفدان تكبيشا أمام الجورالرية الثانية مباشرة.

هـ- **التسميد بالعناصر الصغرى**: تستجيب نباتات الذرة الرفيعة للتسميد الورقي بعنصري الزنك والحديد بمعدل ٠,٥ جرام زنك مخلبي، ٣ جرام كبريتات حديدوز لكل لتر ماء بعد ٤٠- ٥٥ يوما من الزراعة، وتكون كمية مياه الرش حوالي ٢٠٠- ٣٠٠ لتر ماء للفدان.

٤- الري Irrigation:

يجب إحكام الري مع عدم زيادة أو تقليل فترات الري حيث أن زيادة الري تؤدى إلي إصفرار النباتات وضعفها كما أن التعطيش يؤدى إلي ذبول النباتات وموتها مع تجنب الري وقت هبوب الرياح. ويراعى أن تكون رية الزراعة رية غزيرة وبإحكام بحيث تتشرب الأرض بالمياه لضمان الإنبات الكامل لجميع التقاوي المنزرعة. وعموما تختلف الفترة بين الريات باختلاف نوع التربة ودرجة الحرارة.

فى الأراضى القديمة تكون الرية الأولي سريعة بدون إشباع بعد ٣ أسابيع من الزراعة، ويوالى الرى بعد ذلك كل ١٠ - ١٥ يوما حسب حالة الجو ونوع التربة ومرحلة النمو حيث تقارب فترات الرى عند ارتفاع درجة الحرارة وفى الأراضى المنخفضة فى محتواها العضوى على أن يوقف الرى قبل الحصاد بمدة ٢٠ يوم.

في الأراضي الخفيفة حديثة الاستصلاح يراعى تقليل فترات الري حيث تروى كل ٣- ٦ أيام مع تقصير الفترة بين الريات عند إرتفاع درجة الحرارة وفى الأراضى المنخفضة فى محتواها العضوى على أن يوقف الرى قبل الحصاد بمدة ١٥ يوم.

النضج والحصاد Maturing and harvesting:

أولاً- النضج Maturing:

تمر حبة الذرة الرفيعة للحبوب أثناء نضجها بالمراحل التالية:

١- طور النضج اللبنى Milk ripe stage يبدأ هذا الطور بعد ١٠ أيام من التزهير حيث تكون الحبوب طرية وعند الضغط عليها يخرج سائل يشبه اللبن.

٢- طور النضج العجينى الطرى Soft dough ripe stage: تصل الحبة هذا الطور بعد ١٥- ٢٥ يوم من التلقيح وفى هذه المرحلة يمكن الضغط على الحبة دون خروج أو خروج قليل من السائل اللبنى وتأخذ الحبة شكلها الطبيعى ووتصل نسبة المادة الجافة فى الحبوب حوالى ٥٠ ٪ والحبوب محتواها مرتفع من السكريات ولذلك بتكون مستساغة من الطيور وتهاجمها بشدة كما يمكن حصاد النباتات فى هذه المرحله لإستخدمها فى صناعة السيلاج.

٣- طور النضج العجينى الصلب Hard dough ripe stage : تصل حبة الذرة الرفيعة إلى هذا الطور فى الأسبوع الرابع من التلقيح وتتحول السكريات بالحبة إلى دكسرينات وتصل نسبة المادة الجافة إلى ٧٥ ٪ والحبوب فى هذه المرحلة تكون غير قابلة للانضغاط.

٤- طور النضج الفسيولوجى Phsiological maturity: فى هذا الطور تصل نسبة المادة الجافة إلى أقصى ما يمكن وتموت الخلاية الموصلة

وتتكون طبقة سوداء فى قمة الحبة عند اتصالها بمحور النورة وفى هذا الطور تصل نسبة الرطوبة حوالى ٢٠ ٪ ويمكن الحصاد فى هذه المرحلة دون حدوث ضرر ميكانيكى للحبوب على أن تجفف الحبوب بعد الحصاد لتصل نسبة الرطوبة ١٤٪ قبل التخزين. وعند الحصاد فى هذا الطور يحدث فقد فى المادة الجافة فى الحبوب يصل إلى ٥٪ مقارنة بالحصاد فى مرحلة النضج التام وذلك بسبب إستمرار الحبوب فى تحويل السكريات والأحماض الأمينية إلى نشا وبروتين والتنفس حتى تصل نسبة الرطوبة إلى ١٥٪. وترجع أهمية الحصاد فى هذه المرحلة إلى الخوف من انفراط الحبوب عند تأخر الحصاد إلى المرحلة التالية خاصة تحت ظروف الحصاد اليدوى.

٥- طور النضج التام: تصل الحبة إلى هذا لطور بعد ٥- ٦ أسلبيع من التلقيح . وفى هذا الطور تصل نسبة المادة الجافة إلى ما يقرب من ١٠٠٪ وتصل نسبة الرطوبة الى١٣- ١٤٪.

تختلف الفترة من الزراعة حتى تمام النضج بإختلاف الأصناف والظروف البيئية ففى الأصناف المبكرة النضج تصل هذه افترة إلى ١٠٠ يوم بينما فى الأصناف المتأخرة النضج تصل ١١٠ - ١٢٠ يوما من الزراعة تبعا لإختلاف الأصناف. ويتعرف الحبة انها ناضجة عندما تصل إلى حجمها النهائى ويتحول مظهرها إلى الشكل واللون الطبيعى المميز للصنف وانخفاض محتوى الرطوبه بها الى١٣ - ١٤٪.

ثانيا- الحصاد Harvesing: يتم الحصاد بالطرق التالية:

١- **الحصاد اليدوى:** عادة ما يتم الحصاد اليدوى فى مرحلة النضج الفسيولوجى خوفا من أنفراط الحبوب. وعموما فى الأصناف التى تجف سيقانها وأوراقها عند نضج حبوبها تقطع النباتات من فوق سطح الأرض مباشرة وترص بحيث تكون النورات الناضجة متقابلة للداخل

حتى يسهل تقطيعها بالمقصات أو الشراشر ثم تنشر في الشمس لمدة ١٠- ١٥ يوما لتجف الجفاف المناسب مع التقليب والفرز المستمر حتى تصل نسبة الرطوبة بالحبوب إلى ١٣- ١٤ ٪ تقريبا ثم تدرس وتغربل بماكينات التفريط والغربلة وتحفظ التقاوي في أجولة من الخيش. أما الأصناف والهجن التى سيقانها وأوراقها تظل غضة خضراء حتى ميعاد الحصاد ويمكن الإستفادة منه كعلف أخضر مباشرة أو تقطع وتحفظ في صورة دريس أو سيلاج لتغذية المواشي: تقطع النورات والنباتات قائمة يدويا بالمقصات والشراشر ثم تترك لتجف ثم تدرس النورات وتغربل الحبوب كما سبق ذكره وتستخدم السيقان والأوراق التي تظل غضة خضراء حتى ميعاد الحصاد كعلف أخضر مباشرة أو تقطع وتحفظ في صورة دريس أو سيلاج لتغذية المواشي.

٢- **الحصاد الميكانيكى:** ممكن أن يتم الحصاد بواسطة الكمباين Combine فى طور النضج التام عندما تصل نسبة الرطوبة بالحبوب إلى ١٣-١٤٪ أو طور النضج الفسيولوجى عندما تصل نسبة الرطوبة بالحبوب ٢٠-٢٥٪ مع التجفيف الجيد للحبوب للوصول بنسبة الرطوبة ١٣-١٤٪ قبل التخزين.





نورة وحبوب الذرة الرفيعة للحبوب



ملخص الفصل الثالث

تناول هذا الفصل النقاط التالية:

١- يحدد الأهمية الإقتصادية للذرة الرفيعة للحبوب.

٢- يذكر أصنافها ومميزات كل صنف وخصائصه.

٣- يصف نبات الذرة الرفيعة للحبوب مورفولوجيا ويتعرف علي أجزائه .

٤- الصفات المورفولوجية والفسيولوجية التى تجعل الذرة الرفيعة للحبوب أكثر تحملا للظروف القاسية عن الذرة الشامية

٥- يحدد الإحتياجات البيئية للذرة الرفيعة للحبوب ومن ثم يحدد أنسب المناطق لزراعتها في مصر.

٦- يتعرف على ميعاد الزراعة والأصناف المنزرعة وكمية التقاوى الازمة للزراعة للفدان.

٧- يحدد أفضل طريقة للزراعة وطريقة إجرائها.

٨- يضع خطة لزراعة المحصول ورعايته المحصولية.

٩- يحدد ميعاد النضج وطريقة الحصاد ونسبة الرطوبة فى الحبوب عند الحصاد وكمية المحصول.

أسئلة على الفصل الثالث

س١- علل زيادة مساحة الذرة الرفيعة في جنوب مصر عن منطقة الدلتا مقارنة بمساحة الذرة الشامية.

س٢- ما هى الصفات التى تجعل الذرة الرفيعة لحبوب أكثر ملائمة للزراعة تحت الظروف المعاكسة من الذرة الشامية ؟

س٣- حدد أفضل لميعاد زراعة الذرة الرفيعة للحبوب فى مصر ولماذا ينخفض المحصول كثيرا بالتأخير فى الزراعة؟

س٤- ما المقصود بالكثافة النباتية ثم حدد الكثافة النباتية المثلى للذرة الرفيعة للحبوب وأى العوامل التى تحدد هذه الكثافة؟

س٥- ما هي أسباب نقص الكثافة النباتية فى احد حقول الذرة الرفيعة للحبوب؟

س٦- ما هي الإحتياجات السمادية للذرة الرفيعة تحت الظروف المصرية ؟

س٧- وضح أهمية تعطيش الذرة الرفيعة للحبوب فى الفترة الأولى من النمو الخضرى.

س٨- ما الأسس الواجب مراعاتها عند ري الذرة الرفيعة للحبوب؟

س٩- ما وسائل مقاومة الحشائش في الذرة الرفيعة للحبوب وأيها تفضل ولماذا؟

س١٠- حدد أطوار نضج حبة الذرة الرفيعة للحبوب وما العلامات الأساسية المميزة لنضج نباتات الذرة الرفيعة للحبوب وملائمتها للحصاد وما هي نسبة الرطوبة المعتادة عند إجراء كل من الحصاد والتخزين؟

س١١- قارن بين الأصناف والمعاملات الزراعية الذرة الرفيعة للحبوب فى كل من أرض الوادى والأراضي الصحراوية .

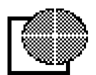
س١٢- أوص مزارع الذرة الرفيعة للحبوب بما تراه مناسبا لتحقيق أعلى إنتاجية.

الباب الرابع

محاصيل البذور البقولية

Pulse Crops

(الفول – العدس – الحمص – الترمس – الحلبة – فول المانج)



الفصل الأول

مقدمة محاصيل البذور البقولية

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يعرف مجموعة المحاصيل التابعة للعائلة البقولية وكيف يميز بينها.

٢- يوضح محتواها من البروتينات والدهون والكربوهيدرات.

٣- يوضح أهميتها كغذاء للإنسان والحيوان وكسماد أخضر – وفي تثبيت النيتروجين الجوي.

٤- يحدد كيفية الاستفادة من تثبيت النيتروجين الجوي بفعل تلك النباتات.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - تثبيت النيتروجين الجوى – التلقيح البكتيرى وطرق إجرائه - صفات محاصيل البذور البقولية.

الأهمية الاقتصادية:

محاصيل البذور البقولية تتبع العائلة البقولية Fabaceae وتزرع من أجل بذورها التى تستعمل فى الغذاء الآدمى أو الحيوانى كمصدر للبروتين النباتى، ويزرع منها فى مصر الفول والعدس والحمص والحلبة والترمس وفول المانج. وتوجد أيضا بقوليات جافة أخرى مثل الفاصوليا والبسلة واللوبيا إلا أنها تعتبر فى مصر من محاصيل الخضر البقولية ويمكن إيجاز أهمية محاصيل البذور البقولية على النحو التالى:

١- أهمية محاصيل البذور البقولية فى تغذية الإنسان:

تعتبر محاصيل البذور البقولية من المحاصيل الهامة فى مصر وكثير من الدول لأنها ذات قيمة غذائية عالية لإرتفاع نسبة البروتين (٢٦- ٣٤٪) والكربوهيدرات (٤٥ – ٤٨٪) بها ولذلك تستعمل فى تحضير العديد من الوجبات الغذائية حيث تعتبر مصدرا للبروتين أرخص بكثير من البروتين الحيوانى. كمت تعتبر هذه المحاصيل ذات أهمية خاصة للأفراد الذين لا يأكلون اللحوم. وإن كان بذور بعضها مثل الفول البلدى تحتوى على مادة الفيسين التى تثبط تاثير إنزيم جلكوز ٦- فوسفات هيدرو جينيز الذى مما يترتب عليه تكسير كرات الدم الحمراء لدى بعض الأطفال تحت ٦ سنوات بما يسمى بإنيميا الفول.

٢- أهمية محاصيل البذور البقولية للأرض الزراعية:

يمكن تلخيص أهمية محاصيل البذور البقولية للأرض الزراعية فى النقاط التالية:

أ- التسميد الأخضر: فى الأراضى الرملية الفقيرة فى محتواها العضوى تزرع محاصيل البذور البقولية فى عروات محددة كسماد أخضر حيث تزرع النباتات بين العروات أو مع نهاية موسم النمو وتترك فترة لتنمو ثم تقلب للتسميد الأخضر فى التربة مما يحسن من خواص الأرض الزراعية وتستفيد منها المحاصيل اللاحقة وأكثر هذه المحاصيل أفضلية هو الترمس نظرا لنجاح زراعته فى الأراضى الرملية وغزارة وسرعة نموه وكبر حجم المجموع الخضرى وسهولة تحلله.

ب- تهوية التربة: محاصيل البذور البقولية نتيجة لتعمق جذور تلك المحاصيل تفيد فى تهوية التربة وخاصة بعد تحللها فى التربة.

ج- محاصيل البذور البقولية عند نموها فى التربة يتكون على جذورها بكتريا متخصصة تقوم بتثبيت النيتروجين الجوى وتستفيد النباتات من هذا النيتروجين فى نموها كما يستفيد منه أيضاً نباتات المحصول

المنزرع فى نفس الأرض مع محاصيل البذور البقولية (تحميلاً عليها) وكذلك المحاصيل التى تعقب محاصيل البذور البقولية فى الزراعة بعد حصادها مما يؤدى إلى تقليل تكاليف الإنتاج كما أن المحاصيل اللاحقة للمحاصيل البقولية سوف تحتاج إلى كميات أقل من الأسمدة النيتروجينية وبالتالى تقل تكاليف إنتاج تلك المحاصيل المتعاقبة.

تثبيت النيتروجين الجوى Nitrogen fixation:

اكتشف العلماء وجود بكتريا تتبع جنس الريزوبيوم *Rhizobium* تعيش على جذورمحاصيل البذور البقولية معيشة تكافلية Symbiotic relationship حيث تمد البكتريا النبات بالأمونيا اللازمة لتكوين الأحماض الأمينية ومن الناحية الأخرى يقوم النبات بمد البكتريا بما تحتاجه من مواد غذائية وطاقة. وهناك العديد من بكتيريا الريزوبيم القادرة على تكوين عقد على جذور النباتات البقولية. بالإضافة إلى وجود نوع من التخصص بمعنى أن هناك أنواعاً معينة منها لمجموعة معينة من النباتات البقولية دون الأخرى فمثلا تتعايش محاصيل الفول والعدس مع بكتريا *R. leguminosarum* والترمس مع بكتريا *R. lupini.* والحلبة مع *R.meliloti* والحمص مع *R. loti*. وعلى هذا يتوقف مدى نجاح البكتيريا فى تثبيت النيتروجين على البكتيريا المناسبة للعائل البقولى المناسب لها.

وتتباين محاصيل البذور البقولية فى كفاءتها فى تثبيت النيتروجين الجوى فى التربة من محصول لآخر حيث أشارت الدراسات إلى أن الفول البلدى يقوم بتثبيت ١٩٠ – ٢٣٢ كجم نيتروجين للفدان والحمص ٣٠ – ٤٠ كجم نيتروجين للفدان والعدس ٣٠- ٤٥ كجم نيتروجين للفدان. كما وجد تفاعل بين السلالات البكتيرية والأصناف داخل المحصول الواحد ولذلك يجب عمل انتخاب للأصناف التى لها قدرة عالية على تكوين العقد.

يمكن تلخيص طبيعة العلاقة بين بكتريا *Rhizoium* والنبات البقولى فى النقاط التالية:

١- بمجرد إنبات جذور المحصول البقولى يفرز الجذر مواد فسيولوجية تنبه البكتريا الخاصة به.

٢- تهاجم البكترية العقدية المتخصصة جذر النبات البقولى وفى نفس الوقت تفرز البكتيريا مواد فسيولوجية صمغية تسبب إنحناء الشعيرة الجذرية ليسهل اختراقها والتصاق البكتيريا ومن هنا تبدأ العلاقة التعاونية بين البكتيريا والجذر البقولى. وتتلخص هذه العملية بقيام أنواع مختلفة من الكائنات الدقيقة المتخصصة تسمى بكتريا تثبيت النيتروجين Nitrogen–fixing bacteria والتى لها القدرة على تحويل النيتروجين الغازى Atmospheric nitrogen الموجود فى هواء التربة (N_2) بواسطة إنزيم انزيم تفرزه البكتريا يسمى انزيم النتروجينيز Nitrogenase وتحوله إلى نيتروجين عضوى(أمونيا NH_3) ثم إلى أمونيوم (NH_4) الذى تحوله بكترياNitrifying bacteria إلى نترات (NO_3). يستفيد النبات بجزء من النيتروجين المتكون أساسا فى صورة نترات أو فى صورة أمونيوم ويستخدمه فى النمو ومقابل هذا تأخذ البكتريا من النبات البقولى عبر قنوات توصيل البكتيريا بالأوعية الخاصة بالنبات طاقة ومواد غذائية وكذلك تحتاج هذه العملية إلى مساعدات إنزيم Co-enzymes مثل عنصر المولبيدنم أو الكوبلت.

٣- بعد ٧ أسابيع يقل نشاط البكتيريا ويقل احتياج المحصول إلى النيتروجين فتفرز البكتيريا إنزيم البكتينيز الذى يسبب إنفجار العقدة البكتيرية وإنتشار البكتيريا والنيتروجين فى صورة نترات أو أمونيوم فى التربة تستفيد منه المحاصيل التالية فى نموها.

التلقيح البكتيرى:

يطلق على تلقيح التربة أو البذور اللقاح البكتيرى المناسب مصطلح التسميد الحيوى. ويتواجد اللقاح البكتيرى فى معامل البكتريولوجى المنتشرة فى المراكز

الزراعية البحثية ويمكن الحصول عليه معبأ بحالة جاهزة للإستعمال فى عبوات. وإستعمال التلقيح البكتيرى يشجع تكوين العقد البكتيرية على جذور النبات البقولى وينشأ عن ذلك تثبيت النيتروجين وإستعمال النبات له مما يقلل أو يلغى التسميد النيتروجينى لمحاصيل البذور البقولية.

العوامل المؤثرة على نشاط البكتريا العقدية على النبات البقولى:

١- الرطوبة حيث تتشكل العقد البكتيرية النشطة عندما تكون نسبة الرطوبة ٤٠-٨٠٪ من الرطوبة الكلية للتربة والرطوبة المثالية ٦٠-٧٠٪.

٢- درجة الـ pH: حيث تقل كفاءة التثبيت كلما انخفض رقم pH الأرض الزراعية ويرجع ذلك لأن بكتيريا الريزوبيم حساسة للحموضة وعموما درجة حموضه التربة الملائمة لتثبيت النيتروجين الجوى عندما تقترب درجة الحموضة إلى التعادل لجميع أنواع محاصيل البذور البقولية.

٣- محتوى الأرض من النيتروجين: تثبيت البقوليات للنيتروجين يكون على أشده فقط عندما يكون مستوى النيتروجين الميسر بالأرض قليل جداً، وعلى ذلك لا تضاف الأسمدة النيتروجينية للمحاصيل البقولية فى الأراضى الخصبة والتى تحتوى على نيتروجين يكفى إلى نمو البادرات الصغيره إلى حين تثبيت النيتروجين الجوى بواسطة البكتريا المتخصصة والموجودة فى التربة أو المضافة. بينما فى الأراضى الجديدة والفقيرة فى محتواها من النيتروجين يُنصح بإضافة كميه قليلة من النيتروجين مع الأسمدة المضافة للمحاصيل البقولية عند الزراعة لضمان توفر كمية كافية من العنصر للبادرات الصغيرة حتى يتمكن الريزوبيم من المعيشة على جذورها.

٤- ظروف التغذية: يزداد معدل التثبيت كلما توافر فى الأرض كمية ملائمة من الموبيدينم والحديد واليود والكوبالت والكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم فى صورة ميسرة.

٥- درجة ملوحة التربة: تتأثر البكتريا كثيرا بملوحة التربة حيث يلاحظ قلة أو إنعدام العقد البكتيرية على جذورمحاصيل البذور البقولية فى الأراضى المتأثرة بالأملاح.

٦- قوة نمو النبات البقولى: تلعب الحالة الغذائية للنباتات البقولية دوراً هاماً فى مقدار كمية النيتروجين المثبتة، حيث يزداد معدل التثبيت كلما زاد معدل التمثيل الضوئى فى النبات والتى يتوقف عليها كمية الكربوهيدرات التى تُعطى للبكتيريا من النبات.

٧- حيوية القاح البكتيرى: يجب الحصول على اللقاح البكتيرى من معامل معتمدة تضمن حيوية ونوعية البكترية الموجودة فى اللقاح.

طرق التلقيح البكتيرى باستخدام العقدين Inoculation method:

١- تلقيح البذور مباشرة:

أ- توضع البذور على مفرش فى مكان بعيد عن أشعة الشمس المباشرة (مكان ظليل).

ب- يضاف اللقاح البكتيرى الحديث الإنتاج إلى محلول مائى يحتوى على سكروز (٢-٣ ملاعق سكر مذاب فى ١,٥ كوم ماء) وممكن استبدال السكر بمواد تساعد على التصاق بكتريا العقد الجذرية بالبذور بشكل جيد وأحيانا تتضاف بعض العناصر المعدنية الصغرى إلى المحلول وخاصة الموليدنيوم (Mo) لما له من أهمية كبرى بالنسبة للبكتريا ومن ثم لعملية التعايش تتمثل بكونه يدخل في تركيب النظام الإنزيمي المسئول عن عملية تثبيت النيتروجين وتكوين العقد الجذرية في جذورمحاصيل البذور البقولية.

ج- يوضع خليط اللقاح البكتيرى (العقدين) مع المحلول السكرى على البذور مع التقليب الجيد فى جميع الإتجاهات لضمان توزيع اللقاح جيدا على البذور.

د- تترك البذور بعد التقليب لمدة ٣٠-٦٠ دقيقة لجفاف البذور ثم تزرع مباشرة فى الأرض.

هـ- زراعة البذور الملقحة فى الحقل والرى مباشرة بعد انتهاء وضع البذور فى الأرض حتى لا تموت البكتريا بسبب الجفاف.

ومن المفيد وليس من المضر معاملة تقاوى المحصول البقولى بالعقدين المناسب للمحصول عند الزراعة حتى وإن وجدت البكتريا المناسبة فى الحقل بكيس واحد (٢٠٠ جرام) أو أكثر من العقدين المناسب للمحصول لتعويض نقص محتوي التربة من بكتيريا العقد الجذرية الفعالة نتيجة تعرض التربة للجفاف أو زيادة الرطوبة أو التعرض للشمس أثناء عمليات الخدمة، وكذا إستخدام المبيدات المختلفة، أما عند الزراعة في الأراضى الجديدة أو المستصلحة حديثاً فينصح بزيادة جرعة اللقاح إلى ٢ - ٣ أكياس لتلقيح تقاوى فدان واحد وذلك لخلو هذه الأراضى من بكتيريا العقد الجذرية المتخصصة الفعالة واللازمة لتكوين العقد الجذرية التي تفى بإحتياجات النبات النيتروجينية مما يحقق خفض تكلفة الإنتاج وتحسين جودة المنتج وزيادة الإنتاجية.

٢- تلقيح التربة: في حالة معاملة التقاوى بالمطهرات الفطرية يستخدم العقدين بالطريقة الآتية:

أ- تخلط التقاوي بالمطهر الفطري وتزرع فى الأرض.

ب- يخلط ٢ - ٤ أكياس من العقدين بحوالي ٥٠ كيلو جرام رمل ناعم أو تربة ناعمة لكل فدان منداة بالمياه ويخلط جيدا.

ج- يسرسب مخلوط العقدين والتربة بجوار جور الزراعة، ويغطي بالتربة ثم الري، وتستخدم هذه الطريقة في حالة إنتشار الفطريات المرضية في التربة.

يكشف عن نجاح التلقيح البكتيري بعد حوالي ٤ أسابيع من الزراعة وذلك

بخلع عدد من النباتات بالجذور من أماكن متفرقة من الحقل ويفحص المجموع الجذري فإذا وجد أكثر من ١٠ عقد جذرية ذات لون أحمر من الداخل علي جذر النبات يعتبر التلقيح ناجحاً، وفي هذه الحالة يكتفي بالجرعة التنشيطية من السماد النيتروجيني (١٠- ١٥ كجم نيتروجين للفدان) التى تم إضافتها أثناء الزراعة لتقوية النباتات فيزداد قدرتها على تثبيت النيتروجين، ولكن اذا لم ينجح التلقيح البكتيرى فيجب أن يستكمل النيتروجين المضاف إلى ما يقرب من ٥٠- ٦٠ كجم نيتروجين للفدان ويلاحظ أن زيادة التسميد النيتروجيني تؤدي إلي عدم تكوين العقد الجذرية وعدم فاعليتها.

الصفات التى تميز المحاصيل البقولية عن المحاصيل غير البقولية:

تتميز محاصيل البذور البقولية عن غيرها من المحاصيل بالصفات التالية:

١- وجود مجموع جذري وتدي ينتشر عليه عقد بكتيرية تحتوى على بكتيريا عقدية من جنس *Rhizobium* تقوم بتثبيت النيتروجين الجوى.

٢- تسود بها ظاهرة تساقط الأزهار طبيعيا نتيجة أن النبات يحمل عدد أكثر من اللازم ولا يمكن لهذا العدد أن يخصب ويكون قرون ويسمى هذا بالتساقط الطبيعى ولكن قد يساعد على زيادة تساقط الأزهار بدرجة تصبح ظاهرة غير مرغوبه العوامل التالية:

أ- التأخير في الزراعة يساعد على تساقط الأزهار حيث يتصادف تزهيرها مع فترة هبوب رياح الخماسين السريعة والساخنة.

ب- نقص بعض العناصر كالفسفور والبوتاسيوم.

ج- إختلاف الكثافة الضوئية عن حاجة النبات أثناء التزهير.

د- نقص أو زيادة الماء (تعطيش أو تغريق) خاصة أثناء التزهير.

هـ- زيادة الكثافة النباتية أكثر من المطلوب للصنف.

٣- تحتـاج لأرض خاليـة مـن الملوحـة و PH متعـادل ولـذا يجـب إضـافة الجيـر لـلأرض الحامضـية والجـبس لـلأرض القلويـة عنـد زراعـة محاصيل البذور البقولية.

٤- تستجيب محاصيل البذور البقولية للتسميد البوتاسى والفوسفاتى بشدة مقارنة بمحاصيل النجليات وذلك نظرا لإرتفاع السعة التبادلية لجذورمحاصيل البذور البقولية نتيجة زيادة تركيز النيتروجين المثبت بها مما يزيد من قدرتها على إمتصاص باقي العناصر كالبوتاسيوم والفسفور.

٥- أوراق محاصيل البذور البقولية مركبة ريشية (الفول البلدى والعدس والحمص والحلبة وفول المانج) أو مركبة راحية (الترمس).



ملخص الفصل الأول

١- المحاصيل التي تتبع العائلة البقولية كثيرة منها ما هو محاصيل بذور بقولية (الفول - العدس - الترمس- الحمص – الحلبة - فول المانج) ومحاصيل علف بقولية (البرسيم المصرى والبرسيم الحجازى ولوبيا العلف) ومحاصيل زيت بقولية (فول الصويا - الفول السودانى).

٢- أهمية محاصيل البذور البقولية في تغذية الأنسان والأرض.

٣- أهم الميزات والخصائص النباتية التي تميز محاصيل البذور البقولية.

٤- علاقة بكتيريا الريزوبيم بالمحاصيل البقولية.

٥- طرق إجراء التلقيح البكتيرى (التسميد الحيوى) لبذور المحاصيل البقولية.

٦- العوامل المؤثرة على نجاح التلقيح البكتيرى لبذور لمحاصيل البذور البقولية.

أسئلة على الفصل الأول

س١- عرف محاصيل البذور البقولية ثم حدد الإستخدامات المختلفة لها.

س٢- ما هى الخصائص النباتية التى تميز المحصول البقولى عن غيره من المحاصيل؟

س٣- اذكر المشاكل الخاصة بانتاج محاصيل البذور البقولية فى مصر، مع ذكر بعض المقترحات للنهوض بإنتاجية هذه المحاصيل.

س٤- اشرح العلاقة بين بكتريا الريزوبيم والنبات البقولى موضحاً أهمية التلقيح البكتيري في الأراضى الجديدة وكيفية إجراؤه .

س٥- اكتب عن التسميد الحيوى فى محاصيل البذور البقولية.

س٦- بين أهمية محاصيل البذور البقولية فى تغذية الإنسان مقارنة بالقمح.

س٧- تكلم عن عملية تثبيت النيتروجين الجوى فى محاصيل البذورالبقولية وما هى العوامل المؤثرة فى كفاءتها، ثم وضح مدى تأثير محاصيل البذور البقولية على التربة الزراعية.

س٨- ما هي أسباب تساقط الأزهار في محاصيل البذور البقولية ؟ وكيف يمكن تفادى حدوثه؟

س٩- بما تعلل:

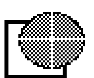
أ- عدم وجود عقد بكتيرية على جذور بعض محاصيل البذورالبقولية أحيانا.

ب- ضرورة حصاد المحاصيل البقولية فى مرحلة النضج الفسيولوجى (قبل تمام الجفاف).

ج- ضرورة تسميد محاصيل البذور البقولية بالسماد النيتروجينى عند زراعتها فى أرض متأثرة بالأملاح.

د- عدم تسميد محاصيل البذور البقولية بالسماد النيتروجينى.

هـ- ضرورة تسميد المحاصيل البقولية بالفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم.



الفصل الثانى

الفول البلدى Faba beans

الاسم العلمي: *Vicia faba* L.

العائلة البقولية: Fabaceae

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل، ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يفسر لماذا يعتبر الفول أهم محاصيل البذور البقولية في مصر.

٢- يفرق بين طرز الفول من حيث الخصائص.

٣- يذكر الصفات الواجب توفرها فى صنف الفول الجيد.

٤- يذكر أصناف الفول المحسنة وكيفية استنباطها ومناطق زراعتها وأهم خصائصها.

٥- يشرح التركيب النباتي للمحصول مع الرسم والتوضيح.

٦- يحدد الاحتياجات البيئية لزراعة الفول.

٧- يضع خطة متكاملة لزراعة الفول محدداً موعد الزراعة وموقعه من الدورة الزراعية وطريقة الزراعة ومعدلات التقاوى المناسبة ونظام الري ومقاومة الحشائش والتسميد ومكافحة الآفات والحصاد.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى- التصنيف والأصناف - التربة الموافقة - الإحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - طرق الزراعة - معدل التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد - المحصول - عوامل النهوض بإنتاج الفول.

الفول البلدى Faba beans

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

يعتبر الفول أهم محاصيل البذور البقولية الجافة فى مصر حيث يدخل فى مكونات الغذاء اليومى لكثير من المصريين. ويستعمل فى صنع وجبات مختلفة بخلاف الفول المدمس والطعمية حيث تتميز البذور بارتفاع قيمتها الغذائية وبالأخص فى محتواها من البروتين الذى يبلغ ٢٨- ٣٨٪ ونسبة الكربوهيدرات من ٤٠- ٤٦٪. كما تستهلك القرون الخضراء فى مرحلة ما قبل النضج الفسيولوجى فى تغذية الإنسان بصورة مباشرة أو بعد طهيها أو سلقها أو تمليحها. كما تستعمل النباتات الخضراء بعد نزع القرون الخضراء منها فى تغذية الماشية والأغنام بالإضافة إلى زيادة خصوبة التربة بما يتركه فيها من النيتروجين.

وفى مصر يزرع الفول فى الأراضى الخصبة الخالية من الأملاح وذات مستوى الماء الأرضى المنخفض فى جميع محافظات دلتا وادى النيل ويتركز الإنتاج للاستهلاك الأخضر فى محافظات الإسكندرية والمنطقة الشمالية لمحافظة البحيرة والقليوبية والجيزة. كما يزرع الفول محملا على القصب الخريفى فى محافظات قنا وأسوان والمنيا وتختلف مساحة الفول وإنتاجية الأرض من عام إلى آخر.

الوصف النباتى Botanical composition:

الفول نبات حولى قائم يتبع العائلة البقولية يزرع كمحصول شتوى فى مصر. وفيما يلى وصف مختصر لأجزاء النبات المختلفة.

الجذر Root: جذر الفول وتدى يتعمق فى التربة إلى مسافات قد تصل إلى متر ويتفرع إلى جذور جانبية خاصة فى الجزء العلوى، وتنمو العقد البكتيرية على جذور النباتات وتقوم البكتريا النامية فى تلك العقد بتثبيت النيتروجين الجوى من الهواء ليستخدمه النبات.

الســاق Stem: ساق الفول قائمة مضلعة تتفرع لدى القاعدة لعدد قليل من الفروع يختلف حسب الطرز والأصناف تزيد فى الطرز عريض البذورMajor عنه فى الطراز المتوسط Equina أما فى الطراز الصغير البذور Minor فنجد أن الأصناف الأوربية منه قليلة التفريع. وعند الزراعات الكثيفة يقل تفريع النباتات بعكس الزراعة على مسافات واسعة.

الأوراق Leaves: تخرج الأوراق متبادلة على كل من الساق الرئيسى والفروع، والورقة مركبة ريشية تحتوى على ٢-٦ وريقات ذات شكل بيضاوى وتنتهى بمحلاق أثرى. تتباين أحجام الأوراق والوريقات حسب الطرز. وفى العادة تكون الأوراق والوريقات العلوية أقل حجماً من الأوراق والوريقات السفلية. ويزداد عدد الأوراق على الساق الرئيسى عنه فى الفروع.

الأزهار Flowers: تظهر الأزهار فى نورات راسيمية فى أباط الأوراق وبكل نورة من ٢-٦ أزهار أو أكثر. والزهرة فراشية خنثى وفيها يتكون الكأس من خمس سبلات والتويج من خمس بتلات هى العلم والجناحين والزورق وتوجد نقطة سوداء اللون على الجناحين فى الأصناف المصرية. أما الطلع فيتكون من عشرة أسدية تسعة منها ملتحمة، والمتاع يتكون من كربلة واحدة بها عدد قليل من البويضات. يبدأ تزهير الفول على الساق الرئيسى أولا من أسفل لأعلى يليه ويتداخل معه التزهير على الفروع. ويستمر تزهير النبات حوالى ستة أسابيع طالما أن الظروف البيئية تكون مناسبة.

الثمار (القرون) Pods: بعد إخصاب الأزهار تتكون الثمار (القرون). ويختلف عدد القرون المتكونة على النبات حيث أن عقد القرون على الجزء المتوسط من النبات (لا تتكون أزهار على الجزء السفلى) وعلى الساق الرئيسى يكون أعلى منه على الجزء الأعلى والفروع ومن النادر أن يزيد عدد القرون التى تعقد بكل نورة عن ١-٢ قرن وغالباً قرن واحد ويحدث تساقط كثير فى البراعم والقرون الصغيرة يصل فى مجموعة إلى ما يزيد عن ٩٠٪ فى بعض

الحالات. وتحدث أكبر نسبة من التساقط فى الأزهار. ووجود الحشرات الملقحة مثل نحل العسل الذى يزيد من عقد القرون والمحصول. وتختلف القرون فى الحجم حسب طراز الفول والصنف وموقعها على النبات فيزيد حجم القرن فى الطراز العريض عن باقى الطرز. ويحتوى القرن على عدد من البذور يختلف بإختلاف الطرز والصنف وموقع القرن على النبات.

البذور Seeds: تتباين البذور فى حجمها وشكلها ووزنها حسب تحت الأنواع والطراز والأصناف.

التصنيف والأصناف:

أولاً- التصنيف:

يتم تقسيم الفول طبقا لحجم البذرة إلى تحت نوعين كما يلى:

١- **تحت النوع Paucijuga:** بذوره صغيرة الحجم جداً حيث يقل وزن المائة بذرة عن ٢٠ جرام، ويعتبر تحت نوع بدائي وهو غير منزرع فى مصر.

٢- **تحت النوع Eu-faba:** يقسم تبعاً لشكل وحجم البذور إلى ثلاث طرز هى:

أ- الطراز Minor: بذوره صغيرة نوعاً يصل حجمها إلى ضعف تحت النوع الأول وهى أما مستديرة كروية أو بيضاوية قليلا وأحيانا مسطحة قليلاً تبعاً للأصناف.

ب- الطراز Equina: بذوره متوسطة الحجم ذات شكل بيضاوي مسطح قليلا يصل حجمها ١,٥ - ٢ ضعف الطراز Minor ويتبع هذا الطرز معظم الأصناف المصرية.

ج- الطراز Major: بذوره كبيرة الحجم مسطحة غالبا (الفول الرومي أو الفول العريض). يزيد وزن المائة بذرة فيه عادة عن ١٠٠ جرام ويتبع هذا الطرز بعض الأصناف المصرية (نوبارية ١).

ثانيا- الأصناف Varieties:

تتباين أصناف الفول فيما بينها فى قوة النمو ودرجة التفريع ومدى مقاومتها لأمراض التبقع البنى والأمراض الفيروسية والصدأ ودرجة التحمل للإصابه بالهالوك (حشيشة متطفلة على الفول) ونظام توزيع القرون على طول الساق وحجم البذرة وشكلها ولون السره ولون غلاف البذرة ودرجة التبكير فى النضج وفى صفات جودة البذور. وعموما صنف الفول الجيد يجب أن تتوفر فيه الصفات التالية:

١- النباتات قوية النمو ومتوسطة التفريع.

٢- مرتفع الإنتاج ويتميز بصفات جودة طهى عالية فى منطقة الزراعة.

٣- يتحمل الظروف البيئية المعاكسة مثل الصقيع والرياح الشديدة.

٤- تنخفض فيه نسبة تساقط البراعم الزهرية والأزهار والعقد الصغير.

٥- مقاوم لأمراض التبقع البنى والصدأ والأمراض الفيروسية.

٦- يتحمل الإصابة بالهالوك.

٧- مبكر فى النضج.

وفيما يلى ذكر لأسماء بعض أصناف الفول المنتشر زراعتها فى مصر فى الفترة الحالية:

١- أصناف الوجه البحري: سخا ١ وجيزه ٣ محسن وجيزه ٤٦١ وجيزه ٦٤٣ وجيزه ٨٤٣.

٢- أصناف الوجه القبلي ومصر الوسطى: مصر وجيزه ٢ محسن وجيزه وجيزه ٤٢٩ وجيزه ٦٧٤.

٣- أصناف تجود فى الأراضى الجديدة بمنطقة النوبارية: نوبارية ١ وجيزه ٧١٦.

التربة الموافقة Proper soil:

ينمو الفول فى كافة أنواع الأراضى ولا تجود زراعته فى الأراضى المتأثرة بالأملاح والأراضى الغدقة، ويمكن الحكم على ملوحة الأرض بمدى نجاح زراعة الفول بها. درجة الملوحة الحرجة للفول هى ٢ مليموز/ سم (Threshold) وهى الدرجة التى يبدأ عندها نمو ومحصول الفول فى النقصان، وتؤثر الملوحة على تكوين العقد البكتيرية على جذور الفول وتثبيت النيتروجين الجوى بشدة إذ تقلل من معدل البقاء بصورة فعالة ومعدل التضاعف لتلك البكتيريا كما تؤثر الملوحة علي النشاط الانزيمى بها اكثر من تاثيرها على المادة الجافة وأيون الصوديوم هوالأيون السام للنبات اذ يتم إمتصاصة بدلا من أيون البوتاسيوم كما يؤثر على إمتصاص عناصر الفوسفور والكالسيوم والنترات، كما يؤثر الصوديوم على ميكانيكية فتح وقفل الثغور وبالتالى تؤثر على عملية النتح والتبادل الغازى اللازم لعملية التمثيل الضوئى كما يتحلل الكلورفيل فى الاوراق نتيجة زيادة تركيز أيونى الصوديوم والكلور.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

يناسب الفول الجو المعتدل ويؤدى إرتفاع الحرارة خاصة أثناء التزهير إلى تساقط الأزهار وضعف عقد القرون، بينما يكون التزهير وعقد القرون طبيعيا تحت ظروف الحرارة المعتدلة أو الباردة قليلا. إلا أن الصقيع يؤثر تأثيراً سيئاً على نمو النبات وعقد القرون والمحصول بصفة عامة خاصة إذا استمر الصقيع لفترة طويلة. ويؤدى هطول الأمطار بغزارة ولفترات طويلة أثناء التزهير إلى ضعف التلقيح وتساقط الأزهار وقلة عقد القرون. ونظراً لتأثر هذا المحصول بالتباينات البيئية نلاحظ تذبذب الإنتاج من عام لآخر خاصة إذا صاحب التغيرات البيئية إنتشارا للآفات. وقد تفشل زراعات الفول نتيجة للآثار الضارة للصقيع والأمطار وإنتشار الآفات خاصة الإصابات بالمن والفيروس.

الفول نبات نهار طويل وان تراوحت الفترة الضوئية الحرجة حوالى ١٢

ساعة للحصول على فترة حرارية حوالى ١٠٠٠ درجة حرارة مجمعة (GDD) وهى المجموع اليومى لمتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى بعد طرح حرارة الأساس وهى صفر مئوى وحصول نبات الفول على ١٠٠٠وحدة حرارة متجمعة شرطا أساسيا لحدوث الأزهار ودرجة الحرارة المثلى للتزهير من ٢٠-٢٥ درجة مئوية ويؤدى التظليل لمدة أربعة أيام مستمرة لأى سبب مثل الغيوم إلى زيادة نسبة التساقط.

ميعاد الزراعة Seeding date:

يعتبر ميعاد الزراعة من العوامل المحددة لإنتاج محصول الفول البلدي بسبب ارتباط العوامل الجوية (الحرارة- الرطوبة الجوية - تساقط الأمطار) بنشاط الحشرات والأمراض سواء أمراض المجموع الخضري مثل التبقع البني والصدأ، والأمراض الكامنة فى التربة مثل الذبول وعفن الجذور وكذلك الهالوك. والذبابة البيضاء والتى لها علاقة وثيقة بانتشار الأمراض الفيروسية.

ويزرع الفول فى مصر كمحصول شتوي وتعتبر الفترة من أول شهر أكتوبر إلى آخر شهر نوفمبر أفضل فترة لزراعة الفول فى مصر حسب المناطق المختلفة حيث يبكر بزراعة الفول فى الوجه القبلى عن الوجه البحري. وعموما فى الوجه القبلي تتم الزراعة فى النصف الأول من أكتوبر فى محافظات سوهاج وقنا وأسوان، وفى النصف الثانى من أكتوبر فى محافظات أسيوط والمنيا وبني سويف والفيوم والجيزة. وفى الوجه البحرى تتم الزراعة فى النصف الأول من شهر نوفمبر.

التأخير فى الزراعة إلى شهر ديسمبر يؤثر تأثيرا سيئا على المحصول حيث يصاب المحصول بالأمراض أو يتعرض لهطول الأمطار أو هبوب رياح الخماسين أثناء التزهير وعقد القرون فتتساقط الأزهار والقرون الحديثة العقد فيقل المحصول.

طرق الزراعة Seeding methods:

يفضل زراعة الفول فى صفوف أو على خطوط عن الزراعة بدار حتى يسهل مقاومة الحشائش وينتظم نمو النباتات فى الحقل وتفريعها السفلى ويسهل الحصاد إضافة إلى أن كمية التقاوى المستخدمة فى الزراعة تكون أقل. وفيما يلى شرح لبعض طرق زراعة الفول:

١-**الزراعة بدار Broadcast:** وفيها تحرث الأرض وهى جافة ثم تبذر التقاوى بالمعدل المناسب وتغطى بالتزحيف، وبعد ذلك تقسم الأرض إلى أحواض صغيرة نسبياً حسب نوع التربة حتى يمكن التحكم فى الرى فى حالة الرى بالغمر. وبعد التقسيم تلف القنى والبتون ثم تروى الأرض رية الزراعة التى يجب أن تكون غزيرة لنجاح الإنبات. وفى الأراضى الرملية لا تقسم الأرض إلى أحواض نظرا لأن الرى يتم بالرش.

٢-**الزراعة فى صفوف Drilling:** وفى هذه الطريقة تحرث الأرض وهى جافة ثم تزحف ثم توضع التقاوى فى آلة الزراعة Planter وتقوم الآلة بوضع البذور فى صفوف تبعد عن بعضها ٤٠ سم وتكون المسافات بين البذور داخل الصف الواحد ١٥-٢٠ سم ثم تروى الأرض بالغمر أو الرش أو التنقيط حسب نوع التربة، ويجب أن تكون غزيرة.

٣-**الزراعة على خطوط فى جور Seeding on ridges in hills:** ينصح كثيراً باستخدام هذه الطريقة فى الأرض الثقيلة وتتلخص خطواتها فى حرث الأرض وهى جافة مرتين متعامدتين مع التزحيف بعد كل حرثة ثم تخطط بمعدل ٥٠-٦٠ سم بين الخطوط ثم تقسم الأرض إلى شرائح وتلف القنى والبتون وتمسح الخطوط، ثم توضع بذرتان فى كل جورة على أبعاد ٢٠-٢٥ سم بين الجور على جانبى الخط بالتبادل أو الزراعة فى جور وفى ثلاث صفوف على الخط علي مسافة ١٥ سم بين الجور مع وضع بذرة واحدة بالجورة، ثم تروى الأرض رية الزراعة الغزيرة.

وقد أثبتت الدراسات أن إتباع كلتا الطريقتين يؤدي إلي أفضل توزيع للنباتات فى وحدة المساحة، ويؤدي أيضاً إلي سرعة تكشف البادرات علي سطح الأرض والحصول علي العدد المناسب من النباتات والذي يتراوح بين ٣٠-٣٣ نبات/م٢. ويمكن الزراعة على خطوط عريضة أو مصاطب (١٠٠سم) مع الزراعة فوق ظهر الخط العريض إضافة إلى الزراعة على جانبى هذا الخط.

٤-**الزراعة مباشرة بدون إعداد الأرض للزراعة:** بعد الإنتهاء من إخلاء الأرض من أى محصول صيفى منزرع على خطوط مثل القطن وغيره من محاصيل الخضر يمكن زراعة الفول على الخطوط دون إعداد الأرض من حرث وتزحيف وتخطيط، كما يمكن زراعة الفول بالجورة على أبعاد ١٥-٢٠ سم بعد حصاد الأرز بدون حرث وذلك توفيراً للوقت حيث أن ذلك يمكن من زراعة الفول مبكراً بما لا يقل عن ثلاثة أسابيع.

٥-**الزراعة تحميلا على محاصيل أخرى Intercopping seeding:** يلجأ بعض مزارعى القصب إلى زراعة الفول تحميلاً على القصب حيث يقوم المزارعون بعد قطع القصب وحرق الأوراق بزراعة الفول فى بطن الخطوط أو على جانب الخط الغير مزروع بالقصب زراعات غير كثيفة ثم تروى الأرض رياً خفيفاً حيث يساعد الفول فى تدفئة القصب ولا يسبب أى ضرر لأن خلفة القصب لا تبدأ فى النمو عادة قبل شهر مارس كما يستفيد القصب من النيتروجين المثبت بواسطة نباتات الفول.

معدل التقاوى Seed rate:

تتوقف كميات التقاوى المستعملة حسب طريقة وميعاد الزراعة وحجم البذرة ويمكن إستعمال المعدلات التالية من التقاوى. فى الأصناف ذات البذور المتوسطة الحجم وعند الزراعة بإتباع الخدمة الجيدة والتخطيط أو إتباع طريقة

الزراعة البدار بإستخدام العزاقة الدورانية يكفى ٦٠- ٦٥ كيلو جرام تقاوي لزراعة فدان واحد. وتقل كمية التقاوى إلي ٥٠ كيلوجرام فى حالة الزراعة علي خطوط المحصول الصيفى السابق بدون خدمة. فى أصناف الفول كبيرة الحجم (الرومى) فإنه يلزم ٨٠ كيلوجرام تقاوي لزراعة فدان واحد.

وفى جميع هذه الحالات يجب الحصول علي التقاوي المنتقاة من مصدر معتمد. ويجب عدم زيادة معدل التقاوى عن ذلك حيث إن زيادتها تؤدى إلي تزاحم النباتات ورقادها وإرتفاع نسبة الرطوبة حولها مما يشجع الإصابة بالأمراض وزيادة نسبة التساقط وبالتالى انخفاض المحصول. كما يؤدى انخفاض معدل التقاوي إلي نقص المحصول نتيجة زيادة المسافة بين الجور وترك مساحات خالية تسمح بنمو الحشائش التى تنافس نباتات المحصول.

عمليات الرعاية المحصولية:

١- مقاومة الحشائش Weed control:

الحشائش التى تنمو فى الفول يمكن تصنيفها إلى:

أ- الحشائش الحولية: تنمو فى حقول الفول حشائش عريضة الأوراق وأخرى نجيلية، ويمكن مكافحة كلتا المجموعتين من الحشائش بالعزيق أو بالمكافحة الكيماوية. حيث تجرى عملية العزيق فى الفول المنزرع فى خطوط أو صفوف مرتين متتاليتين قبل الرية الأولى، والثالثة بعد ٣ أسابيع من العزقة الأولى وقبل الرية الثانية. فى حالة زراعة الفول بدار تتم نقاوة الحشائش بالإقتلاع باليد أو المكافحة الكيميائية.

ب- الحشائش المتطفلة: تعتبر حشيشة الهالوك *Orobanche crenata* أخطر حشائش الفول المتطفلة، والهالوك نبات زهري متطفل تطفلاً كاملاً علي جذور الفول البلدى، ولا تنبت بذور الهالوك إلا فى وجود العائل حيث تلتحم الممصات الجذرية للهالوك مع جذور الفول، وعند

تقدم الإصابة تبدو على نباتات الفول أعراض العطش بالرغم من توافر نسبة كافية من الرطوبة بالتربة حيث يمتص الطفيل الماء والغذاء من نبات العائل، وسرعان ما تبدأ ظهور شماريخ الهالوك فوق سط التربة، حاملة أعداد كبيرة من الأزهار التى تنتج بدورها ثماراً تحمل عشرات الآلاف من البذور الرهيفة الصغيرة الحجم جداً. وحينا تنضج ثمار الهالوك فإن بذورها تقع فى الأرض وتعيش محتفظة بحيويتها لعدة سنوات، وحينما يزرع الفول مرة أخرى فى نفس الحقل يبدأ الهالوك قبل التزهير بالتطفل عليه وهكذا. وإذا لم يكن الفول متحملا للهالوك تبدأ نباتات الفول فى الإصفرار وتساقط الأزهار وموت العقد الصغير وينتهي الأمر بموت نبات الفول، وفى حالة الإصابة الشديدة فى الأراضى الموبوءة بهذا الطفيل يصل الفقد فى المحصول إلي ٩٠-١٠٠٪. ولذلك يجب فور ظهور الهالوك فوق سطح التربة إقتلاع نباتاته أولاً بأول ولا يسمح لها بتكوين بذور ونثرها فى التربة. ولا ينصح بزراعة الفول فى الأراضى الموبوءة بالهالوك حيث لا تغل الأرض محصولاً اقتصاديا، وفى هذه الحالة يفضل زراعة الأرض بمحاصيل أخرى واتباع دورة زراعية سليمة. وتكمن خطورة الهالوك فى النقاط التالية:

١-بذور الهالوك لا تنبت إلا فى وجود العائل حيث تلتحم الممصات الجذرية للهالوك مع جذور الفول.

٢-شماريخ الهالوك تحمل أعداد كبيرة من الثمار تحمل عشرات الآلاف من البذور الرهيفة الصغيرة الحجم جداً.

٣-بذور الهالوك تعيش فى الأرض محتفظة بحيويتها لعدة سنوات.

٤-شماريخ الهالوك تنضج بذورها وتتساقط على الأرض قبل نضج نباتات الفول.

مكافحة حشيشة الهالوك: لمكافحة حشيشة الهالوك وتقليل ضررها علي محصول الفول يجب إتباع التوصيات الآتية:

١-فى الأراضى القديمة والتى تحتفظ بالماء يتم غمر الأرض بالماء قبل الزراعة بفترة كافية. فقد وجد أن الفول الذي يزرع عقب محصول الأرز تقل إصابته بالهالوك لتأثير الغمر بالماء.

٢-تأخير ميعاد الزراعة من ٧ - ١٠ أيام فى الأراضى الموبوءة يقلل من الإصابة بالهالوك حيث إن إنخفاض درجة حرارة التربة يعمل علي خفض نسبة إنبات بذور الهالوك.

٣-الرى علي فترات متقاربة وعدم تعطيش المحصول لأن الهالوك يمتص كمية كبيرة من الماء من جسم نبات الفول.

٤-الإلتزام بالزراعة بالكثافة الموصي بها (٢٥ نبات / م٢).

٥-مداومة تقليع شماريخ الهالوك يدوياً وحرقها لتقليل تلوث التربة ببذور الهالوك والتى تصيب الفول فى السنوات القادمة .

٦-فى حالة الأرض الموبوءة بالهالوك طبقاً لتوصيات وزارة الزراعة ينصح بإستخدام مبيد راوند أب (٤٨٪) بمعدل ٧٥ سم٣ مع ٢٠٠ لتر ماء للرشة الواحدة للفدان ويحتاج الفدان رشتين بينهما ثلاثة أسابيع مع إستعمال الرشاشة الظهرية، ولا ينصح بإستخدام موتور الرش حتي لا تتعرض نباتات الفول للإصفرار الشديد أو النمو غير الطبيعى على أن يراعي الآتي:

أ- تبدأ الرشة الأولى مع بداية التزهير والرشة الثانية بعد ثلاث أسابيع من الرشة الأولى.

ب- يتم الرش علي نباتات الفول مباشرة بعد تطاير الندى.

ج-يجب عدم زيادة تركيز المبيد عن المعدل الموصى به لأن ذلك يؤدى

إلي ظهور إصفرار وتحورات غير مرغوبة لنباتات الفول.

د- يفضل إجراء الرش علي نباتات سليمة قوية النمو مع تجنب رش نباتات الفول فى البقع التي يظهر بها ضعف فى النمو نتيجة الملوحة أو انخفاض الخصوبة.

٢- التسميد Fertilization:

أ- التسميد الفوسفاتي:

يعتبر السماد الفوسفاتي هو العامل المحدد لإنتاجية محاصيل البذور البقولية، ونقص المعدل أو الإسراف كلاهما يؤدي إلي عدم الحصول علي أعلي إنتاجية لأن الإسراف يؤدي إلي عدم إمتصاص الكميات المناسبة من العناصر الأخرى مثل الزنك والحديد والنحاس. يضاف السماد الفوسفاتي عند الخدمة حتي يمكن تواجده فى منطقة إنتشار الجذور لأنه بطيء الحركة، وعند الزراعة بدون خدمة يراعي إجراء عملية خربشة للتربة لخلط السماد المضاف بها. يتوقف معدل التسميد الفوسفاتى علي مستوى هذا العنصر بالتربة، وعموما فإن الأراضى الطينية بالدلتا تسمد بمعدل ١٥ كيلوجرام فو٢أ٥/ للفدان وبمعدل يتراوح بين ٢٢,٥-٣٠,٠ كيلوجرام فو٢أ٥/ للفدان فى الأراضى الجديدة. فى صورة سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادى.

ب - التسميد البوتاسي:

يضاف السماد البوتاسي للأراضى الفقيرة فقط فى هذا العنصر وبخاصة الأراضى الرملية ، ويستخدم بمعدل ٢٤ - ٤٨ كيلوجرام بو٢أ للفدان حسب نوع التربة علي أن تتم الإضافة بعد ٣٥ يوماً من الزراعة، والتسميد بالبوتاسيوم يساعد النباتات علي تحمل موجات الصقيع.

ج - التسميد النيتروجينى:

الفول مثل كافة محاصيل البذور البقولية يتكون على جذورة العقد البكتيرية التى تقوم بتثبيت النيتروجين الجوى ولذلك فهو لا يحتاج إلى التسميد النيتروجينى

فى الأرض التى تنشط فيها البكتريا المثبتة للنيتروجين. ومن المهم الإهتمام بالتلقيح البكتيرى للبذور بالبكتريا المتخصصة للفول خاصة فى الأراضى الجديدة والتى لم يسبق زراعة الفول فيها لفترات طويلة. وفى بعض الحالات خاصة فى الأراضى الجديدة والتى لم يسبق زراعتها بالفول يمكن تسميد الأرض بكمية قليلة من السماد النيتروجينى بمعدل ١٠- ١٥ كجم نيتروجين كجرعة منشطة يضاف نصفها أثناء إعداد الأرض للزراعة والنصف الآخر قبل الرية الاولى لتحسين نمو النباتات فى مراحل نموها الأولى.

يضاف الأسمدة الثلاثة إما نثرا ثم التغطية بالحرث أو تسطيرا مع البذور فى السطارة أو إضافة السماد السائل مع ماء الرى عند الرى بالرش أو التنقيط كما يضاف السماد الورقى (العناصر الصغرى) رشا على أوراق النبات ويعتبر الرش أفضل طرق إضافة الحديد والزنك للفول البلدى.

د - العناصر الصغري Microelements:

فى الأراضى الفقيرة فى هذه العناصر التي يشاهد فيها إصفرار بالأوراق الحديثة وتقزم النباتات خاصة بالأراضى الجديدة فإنه يجب إستخدام محاليل العناصر الصغري رشاً علي المجموع الخضرى إما في صورة معدنية كالكبريتات أو صورة مخلبية، فبالنسبة لكبريتات كل من الحديد والزنك والمنجنيز تستخدم بمعدل ٣جم/ لتر ماء، وبالنسبة للصورة المخلبية تستخدم بمعدل نصف جرام لكل لتر ماء، ويجري الرش قبل الغروب مرتين أو ثلاثة حسب درجة نقص العناصر. وتعطى الرشة الأولي بعد حوالي ٤٠- ٤٥ يوما من الزراعة، والثانية بعد أسبوعين من الأولي، ثم الثالثة بعد الثانية بحوالي ثلاثة أسابيع، ويجرى الرش بالعنصر أو مجموعة العناصر التى توجد بتركيز منخفض بالتربة حسب تحليل التربة أو وفقا لأعراض النقص المرئية أو تحليل النبات. ولابد من توافر عنصر المولبدينم فى التربة حيث انة يدخل كمكون اساسى فى تركيب إنزيم النيتروجينيز المسئول عن تثبيت النيتروجين الجوى.

٣- الـرى Irrigation:

يجب أن يروى الفول بإعتدال دون إقلال أو غزارة فى الرى حيث يؤدى عدم توفر الماء إلى نقص المادة الجافة المتكونة لنقص نواتج التمثيل الضوئى وللتأثير علي إنتقال نواتج عملية البناء الضوئى أيضا من الاوراق ولذلك يحدث نقص كبير في النمو ونقص أطوال النباتات ويصاحب ذلك تناقص فترة إمتلاء البذور واسراع النضج مما يؤثر على وزن البذرة وبالتالى محصول البذور النهائى للفول البلدى.

فى الأراضى القديمة عادة ما يروى الفول الرية الأولى بعد حوالى ٣٥-٤٠ يوم من الزراعة ثم يروى رية ثانية مع نهاية التزهير وبداية عقد القرون. وربما يروى بعد ذلك رية أو ريتين حسب الظروف الجوية ومدى حاجة النباتات للرى.

فى الأراضى الرملية تقل الفتره بين الريات كثيرا حسب درجة الحرارة ومدى تساقط الأمطار فى فصل الشتاء وعموما تروى الأرض كل ٥-١٠ أيام وقد تقل أو تزيد الفترة بين الريات حسب طبيعة التربة.

ولا ينصح برى الفول خلال التزهير أو عند إشتداد سرعة الرياح أو فى وقت إرتفاع درجة الحرارة لأن ذلك يؤدى إلى تساقط البراعم الزهرية والأزهار والقرون الصغيرة الحديثة العقد.

٤- مكافحة الآفات الحشرية Insect control:

أ- حشرة المن: تعتبر حشرة المن من أهم الحشرات التي تصيب نباتات الفول حيث تتركز الإصابة في البراعم الورقية والزهرية للنباتات وتمكن خطورة حشرة المن ليس فقط فى أضعاف النباتات ولكن أيضا عامل مساعد لنقل الأمراض الفيروسية للفول. ويتم مقاومة المن عموما بإتباع التوصيات التالية:

- الإهتمام بإزالة الحشائش والتي تعتبر عوائل ثانوية لحشرات المن.

- إقتلاع نباتات الفول المصابة بحشرات المن والمتناثرة علي حواف ووسط الحقول.
- رش الحواف والبؤر المصابة بإستخدام أحد المبيدات الموصي بها.

ب- الذبابة البيضاء: الذبابة البيضاء عامل رئيسى فى نقل الأمراض الفيرسية وتمتص عصارة النباتات وتسبب ضعفها، وتظهر الندوة العسلية علي الأوراق في حالة شدة الإصابة بالذبابة البيضاء، وقد تظهر بقع صفراء في مكان تغذية الحشرات مع تجعد الأوراق الحديثة المصابة.

ج- صانعات الأنفاق في أوراق الفول: تعتبر من الحشرات التي تلي حشرات المن من حيث أهميتها ويمكن مقاومتها بإستخدام مبيد ليبايسيد٥٠ ٪ بمعدل ١٠٠سم٣ / ١٠٠ لتر ماء.

د- الدودة القارضة والحفار: يعتبر الفول البلدي أحد العوائل الرئيسية للديدان القارضة والحفار حيث تقرض الحشرات سوق البادرات فى مستوى سطح التربة وتقاوم بإستخدام الطعوم السامة.

٥- مكافحة الأمراض Pest control:

أولا- أمراض المجموع الخضرى:

١- التبقع البنى: ينتشر هذا المرض بشدة في الوجه البحري ويقل كلما اتجهنا جنوباً، ويكاد يكون منعدماً في محافظات الوجه القبلي. ومن العوامل التي تساعد علي حدوث الإصابة بالتبقع البنى ما يلى:

أ- العوامل الجوية الملائمة من درجة حرارة ورطوبة. فالفطر يحتاج إلي درجة حرارة ١٨- ٢٠ م، كما أنه أيضاً يحتاج إلي ماء حر مثل الندي لإنبات جراثيم الفطر ودخولها للنبات.

ب- وجود بقايا المحصول المصاب من العام السابق.

ج- الصنف المنزرع قابل للإصابة.

د- زيادة الري عن عدد الريات الموصي بها.

هـ- زيادة التسميد النيتروجيني يجعل الأنسجة غضة سهلة الإصابة ونقص بعض العناصر الغذائية مثل البوتاسيوم – الكالسيوم.

ويمكن مقاومة هذا المرض بإتباع التوصيات التالية:

أ- حرث التربة جيدا والتخلص من بقايا محصول العام السابق.

ب- زراعة أصناف أكثر مقاومة.

ج- زراعة تقاوي معتمدة خالية من مسببات الأمراض.

د- إستخدام المقاومة الكيماوية بالمبيدات.

٢- الصدأ: تظهر الإصابة علي شكل بثرات مستديرة منفردة أو حول بثرة وسطية لونها بني محمر، وتكون البثرات علي كل من سطحي الورقة والأعناق وخاصة القريبة من سطح التربة وفي آخر الموسم تتكون بثرات سوداء تحتوي علي الجراثيم التيليتية للفطر المسبب للمرض. ولمقاومة هذا المرض زراعة أصناف مقاومة للصدأ ومع بداية ظهور الإصابة يتم الرش بالمبيد المناسب.

ثانيا- أمراض المجموع الجذرى:

أهم الأمراض التى تصيب الجذور هى أعفان الجذور والذبول: تظهر الإصابة علي هيئة إختناق متميز علي الساق عند منطقة التاج، وقد تتقزم النباتات المصابة ويسهل خلعها من التربة وذلك نتيجة لتعفن الجذور، وتكون هذه الأعراض مصاحبة لإصفرار الأوراق ويتحول لونها إلي البني وتجف حوافها وقد تموت. الفطريات المسببة لأعفان الجذور والذبول متوطنة في التربة ويمكن بقائها حية لمدة طويلة في وجود الرطوبة الأرضية. لمقاومة هذا المرض تتبع التوصيات التالية: العناية بالعمليات الزراعية من حرث وخدمة للأرض وتهويتها وتعرضها لأشعة الشمس لمدة كافية والإعتدال في الرى

والتخلص من النباتات المصابة وحرقها وزراعة تقاوي سليمة والزراعة علي عمق مناسب وفي المواعيد المناسبة ومعاملة البذور قبل الزراعة بمطهر فطرى مثل ريزولكس ت بمعدل ٣جم / كجم بذرة مع إضافة مادة لاصقة مثل محلول الصمغ العربى (١٪).

ثالثا- الأمراض الفيروسية:

يصاب المحصول بفيروسات تبرقش الفول البلدى وذبول الفول وتبقع الفول البلدى تسبب تبرقش الأوراق الحديثة، وتظهر الأعراض في مناطق صفراء متبادلة مع مناطق خضراء مع ظهور تقزم النباتات والتفاف أوراقها، والبعض من هذه الفيروسات يسبب جفاف وصلابة للنباتات، وهذه الفيروسات تنقل عن طريق الطرق الميكانيكية بواسطة العمليات الزراعية، والبعض منها ينتقل بواسطة الحشرات الماصة مثل المن والقليل منها ينتقل عن طريق بذور الفول. ولا يوجد علاج للإصابات الفيروسية ولكن تتخذ الطرق الوقائية التالية للحد من الإصابة مثل:

١- زراعة الأصناف المقاومة والموصي بها فى منطقة الزراعة فى المواعيد الموصى بها.

٢- الإهتمام بمكافحة الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية مثل حشرة المن وذلك عن طريق الرش بالمبيدات الموصى بها مرتين فى طور البادرة فى عمر ١٥ يوماً وعمر ٣٠ يوماً من الزراعة وبعد ذلك يتم المقاومة فى البؤر المصابة فقط .

٣- تقليع النباتات التى تظهر عليها أعراض الإصابة الفيروسية والتخلص منها بالحرق خارج الحقل وذلك خلال موسم النمو.

رابعا- الأمراض الفسيولوجية:

أحيانا تنخفض درجة الحرارة تحت الصفر مما يكون له أثره السيئ على الفول البلدى ويطلق على هذه الظاهرة الصقيع، وتتلخص أعراض الإصابة

بالصقيع فى ذبول والتواء الأوراق وظهورها كأنها مسلوقة مع إنحناء القمم النامية لبعض النباتات، وموت بعض الأزهار وجفافها ثم سقوطها، ويبدو ذلك واضحاً عقب موجة الصقيع. وينتج عن الأضرار السابقة صغر حجم القرون وتعفن قشرتها وإسودادها، وعند شق هذه القرون تظهر فيها الحبوب وهي متأثرة بشدة حيث يتغير لونها وتصبح متعفنة. ويمكن أن نخفف من وطأة ضرر الصقيع بأن نبادر برى الأرض، أما إذا كانت الأرض مروية من قبل فإن ذلك يخفف لحد كبير من ضرر الصقيع.

النضج والحصاد Maturity and harvesting:

فى حالة زراعة الفول من أجل الحصول على القرون الخضراء فيمكن حصاده بعد حوالى ٢,٥ -٣,٠ شهر حسب ميعاد الزراعة. أما فى حالة زراعة الفول من أجل البذور الجافة فيستغرق نموه فى الحقل من ٤-٥ شهور. وينضج الفول فى الأراضى الرملية وفى الصعيد مبكراً بما لا يزيد عن شهر مارس غالباً، أما فى الوجه البحرى فيتأخر حصاد الفول إلى شهر أبريل. ويبدأ الحصاد حينما تجف القرون السفلية ويسقط الكثير من أوراق النبات ويبدأ الساق فى الإسوداد وفى هذا الطور تكون القرون العلوية على النبات غير جافة، والإنتظار حتى تمام جفافها يؤدى إلى انفتاح القرون السفلية (التى نضجت منذ فترة) وسقوط بذورها وفقدها.

ويبدأ حصاد الفول عادة قبل تمام النضج (مرحلة النضج الفسيولوجي) لأن تركه حتى الجفاف الكامل يتسبب فى سقوط القرون وفرط البذور على الأرض. ولا ينصح بالتبكير في الحصاد أكثر من اللازم (قبل ظهور علامات النضج) حتي لا يؤدي ذلك إلي إنخفاض المحصول وكرمشة البذور غير كاملة النضج.

ويتم الحصاد بقطع النباتات من فوق سطح الأرض حيث تترك الجذور وجزء من قواعد السيقان لتتحلل فى التربة وبذلك تستفيد التربة من المادة العضوية والنيتروجين المثبت على الجذور.

المحصول Yield:

الفول من المحاصيل التى تتأثر بالظروف البيئية حيث أن الحرارة المرتفعة والرياح أو الصقيع أو الأمطار الغزيرة أو الرى الغزير أثناء التزهير وعقد القرون تتسبب فى قلة المحصول. كما أن وجود الحشرات الملقحة مثل النحل تساعد فى الحصول على محصول مرتفع نتيجة الزيادة فى عقد القرون. ويؤثر إختلاف الأصناف ومواعيد وطرق الزراعة وخصوبة الأرض وعمليات الخدمة بعد الزراعة ومقاومة الآفات على المحصول. وبصفة عامة يعطى الفدان ١-٢ طن من البذور وطن تبن تقريبا.

التخزين Storage:

تعتبر عملية تخزين محصول البذور من العمليات الهامة لأهميتها في حفظ البذور سليمة، ويؤدي عدم التخزين الجيد إلي الإصابة الشديدة بخنافس البقول التي تشتد في وقت قصير في حالة إرتفاع درجة الحرارة. وفى حالة إستخدام البذور كتقاوى يوصي بإجراء عملية تبخير للبذور بالمخزن أو خلطها بقاتل سوس مع مراعاة الاحتياطيات الآتية:

١- وضع البذور بعد تنظيفها فى عبوات نظيفة.

٢- أن تخزن البذور في مخزن نظيف جيد التهوية سبق تطهيره.

٣- مداومة الفحص الدورى للبذور في المخزن للسيطرة على أى إصابات.

أما في حالة تخزين المحصول بهدف إستخدامه للاستهلاك الآدمى ففي هذه الحالة يتم التخزين في أوعية معدنية محكمة بحيث تملأ الأوعية تماماً بطريقة تمنع تعرض البذور للضوء وتنخفض نسبة الأوكسجين فتحتفظ البذور بلونها الفاتح وخلوها من الحشرات (طريقة الكمر) وممكن الحفظ فى غرف التبريد.

كيفية النهوض بمحصول الفول البلدى:

١- زراعة أصناف عالية الإنتاج والمتأقلمة فى منطقة الزراعة.

٢- عدم التأخير فى الزراعة عن منتصف نوفمبر.

٣- الإهتمام بالتلقيح البكتيرى للبذور قبل الزراعة وإضافة كميات السماد المطلوبة وخاصة السوبر فوسفات.

٤- الزراعة فى أراضى لم يسبق إصابتها بالهالوك على خطوط وبالكثافة النباتية المناسبه للصنف المنزرع مع العناية بمقاومة الآفات.

٥- الأعتدال فى الرى وعدم الرى وقت التزهير وأثناء هبوب الرياح.

٦- عدم التأخير فى الحصاد منعا للفقد فى المحصول.





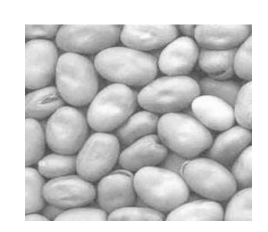
أزهار الفول





قرون الفول





بذور الفول




حشيشة الهالوك



نباتات فول ناضجة



ملخص الفصل الثانى

١- طرز الفول البلدى.

٢- مواصفات صنف الفول الجيد وأهم أصناف الفول البلدي المنزرعة حاليا.

٣- مواعيد زراعة الفول فى مناطق مصر الزراعية.

٤- طرق زراعة الفول المختلفة وما يلزمها من تقاوى.

٥- ما يراعى فى رى الفول وأى فترات نمو النبات الأكثر حساسية للعطش أو الرى الزائد.

٦- عمليات الخدمة بعد الزراعة بداية من ظهور البادرات حتي الحصاد.

٧- ضرر الهالوك وطرق مقاومته فى الحقل.

٨- التساقط فى الفول والعوامل المؤثرة عليه.

٩- الصقيع وأضراره وكيفية الحد من هذه الأضرار.

١٠- التسميد الحيوى والمعدنى فى الفول.

١١- العوامل المؤثرة على صفات الجودة فى الفول.

أسئلة على الفصل الثانى

س١- وضح في جدول الطرز المختلفة من الفول البلدي من حيث حجم البذرة ومناطق الزراعة.

س٢- اذكر أصناف الفول البلدي المنزرعة في مصر والصفات الواجب توفرها فى صنف الفول الجيد.

س٣- وضح كيف تؤثر البيئة في تذبذب إنتاج البقول عاما بعد عام.

س٤- اذكر أفضل طريقة لزراعة الفول البلدى فى أرض رملية عند التأخر في الزراعة وأخرى في أرض طينية موبوءة بالحشائش.

س٥- اذكر خطورة حشيشة الهالوك علي إنتاج الفول وكيفية مقاومتها.

س٦- ما هي علامات نضج المحصول وما يراعي عند حصاد الفول؟

س٧- اذكر فى نقاط محددة العوامل والعمليات الزراعية الواجب مراعتها للحصول على محصول مرتفع من الفول البلدى.

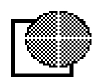
س٨- اكتب عن الفول البلدى من حيث طريقة مفضلة للزراعة مبينا المسافات بين النباتات وكمية التقاوى المستعملة لزراعة فدان - الرى.

س٩- اكتب عن رى الفول موضحا الأثر الضار للتعطيش أو الإسراف فى الرى.

س١٠- بماذا تنصح عند زراعة الفول فى أرض متأثرة بالهالوك – وما هى خطورة هذه الحشيشة .

س١١- ما هى العوامل التى تؤدى إلى حدوث التساقط فى الفول البلدى وكيف يمكنك تجنب حدوث التساقط.

س١٢- وضح الأضرار التى يسببها الصقيع للفول وكيف يمكن الحد من هذه الأضرار.



الفصل الثالث

العدس Lentil

الاسم العلمى *Lens culinaris* Medik.

العائلة البقولية: Fabaceae

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يشرح تحرك المساحات المنزرعة بالعدس داخل جمهورية مصر وأثر ذلك علي اكتفاء مصر الذاتي منه.

٢- يحدد مشكلات إنتاج العدس في مصر ومن ثم يقدم مقترحاته للنهوض بالمحصول.

٣- يشرح الفرق بين طرازي العدس ويعدد أصنافه المختلفة موضحاً خصائصها.

٤- يشرح الوصف النباتي للنبات.

٥- يحدد الاحتياجات البيئية للنبات من تربة وري وضوء وحرارة.

٦- يضع خطة لزراعة العدس ورعايته فى البيئات المختلفة.

٧- يذكر أثر العناصر المختلفة في السماد علي إنتاجية النبات.

٨- يعدد أهم الآفات التي تصيب العدس ويقترح طرق مقاومتها.

٩- يشرح كيفية التعرف علي نضج النبات ويصف طرق حصاده وتخزينه.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى - التصنيف والأصناف - التربة الموافقة - الإحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - طرق الزراعة - معدل التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد - المحصول والتخزين.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

العدس من المحاصيل الغذائية الهامة للإنسان وتؤكل البذور المطبوخة مجروشة أو صحيحة ويتخلف عن الجرش القشرة وتستعمل فى تغذية الحيوانات والدواجن. وتبن العدس (التبن الأخضر) من أجود أنواع التبن للماشية وخاصة الحلوب منها. وترجع أهمية العدس في تغذية الإنسان لاحتوائه على كمية وافرة من البروتين ٢٥٪ تقريباً وعلى نسبة عالية من الكربوهيدرات تقرب من ٤٦٪ وهو يعادل اللحم في قيمته الغذائية فيما لو أضيف إليه الخبز. هذا بالإضافة لإحتوائه على بعض العناصر المعدنية كالحديد والنحاس وعلى بعض العناصر المعدنية كالفوسفور والكالسيوم وعلى بعض الفيتامنيات وخاصة فيتامين ب١.

الوصف النباتى Botanical composition:

الجذر: وتدي أصلي قليل التفرع يمتد إلى ٢٥-٤٠ سم حيث تتكون عليه العقد الجذرية المخزنة للنيتروجين الجوي بواسطة البكتريا *Rhizobium leguminosarum* بعد ١٥ يومً من الزراعة حتى ٩٠ يوم.

الساق: قائمة أو نصف قائمة أو مفترشة تتفرع من فوق سطح التربة مكونة فروع رئيسية يتفرع كل منه إلى أفرع ثانوية في الأصناف المفترشة ونصف القائمة.

الأوراق: مركبة ريشية تتكون من ٤ - ٧ أزواج وريقات متقابلة أو متبادلة تنتهى بمحلاق طرفى صغير وحافة الوريقات كاملة والإذنات مثلثة رفيعة.

الأزهار: توجد الأزهار فى نورات أبطية تحتوى كل نورة على ١-٤

أزهار. والأزهار فراشية خنثى صغيرة يصل طولها إلى نحو ٨ مم لونها أبيض أو أزرق باهت. وتتكون الزهرة من كأس ذو خمس سبلات وتويج ذو خمس بتلات (جناحان وزورقان وعلم) لونها أبيض أو وردى طولها يقرب من ١٢ ملم. وطلع يتكون من عشرة أسدية في رؤسها المتك الذى يحمل حبوب اللقاح، ومتاع مكون من مبيض وقلم في رأسه الميسم.

الثمار: الثمرة قرن صغير الحجم تحتوى على بذرة أو بذرتين.

البذرة: قرصية محدبة الوجهين ذات فلقتين يختلف لونهما بحسب الصنف إما أصفر في العدس الأبيض أو برتقالى في العدس وهي ذات أحجام مختلف كبيرة الحجم (٦×٢٩ ملم) أو متوسطة الحجم (٥×٢٧ ملم) أو صغيرة الحجم (٤×٢٢ ملم) بالإضافة إلى سلالات كبيرة جداً حجمها أكبر (٦×٢٩ ملم) وصغيرة جداً (٤×٢٢ ملم).

التلقيح: التلقيح في العدس ذاتي ونسبته تزيد على ٩٥٪ غالباً ما يتم في الصباح الباكر عند تفتح الزهرة أما التلقيح الخلطي فنادراً ما يتم بواسطة الحشرات والرياح.

التصنيف والأصناف Classification and varieties:

أولاً- التصنيف:

يتبع العدس العائلة البقولية Fabaceae وجنس Lens وكلمة Lens لاتينية حيث سمى العدس *Lens culinaris* وعدد الكرموسومات فى العدس ٢ن = ١٤ وهناك ٥ أنواع تتبع هذا الجنس حيث يوجد نوع واحد منها منزرع وهو *culinaris* والأنواع الأخرى أنواع برية. يوجد طرازان (Types) من العدس يختلفا فى حجم البذرة هما:

١- Macrosperma: قطر البذرة ٦-٩ مم ووزن ١٠٠ بذرة ٥,٧٥ جم.

٢- Microsperma : قطر البذرة ٢-٦ مم ووزن ١٠٠ بذرة ٣,٢٥ جم.

ثانيا- الأصناف:

يجب أن تتوفر فى صنف العدس الجيد الصفات التالية:

١- عالى الإنتاج فى منطقة الزراعة ويقاوم الرقاد وإنفراط القرون والبذور.

٢- مقاوم لأمرض الصدأ والبياض الزغبى وعفن الجذور يتحمل زيادة مياه الرى.

٣- نسبة التصافى (نسبة القشرة إلى الفلقتين) عالية.

٤- قيمه غذائية مرتفعة وخاصة نسبة البروتين وذو صفات طهى ممتازه.

يزرع فى مصر عديد من الأصناف التجارية يمكن تقسيمها حسب حجم البذرة إلى:

١- أصناف بذورها متوسطة الحجم: مثل صنف جيزة ٩ وزن الالف بذرة ٢٩ جرام وصنف جيزة ٣٧٠ وزن الألف بذرة ٢٦ جم.

٢- أصناف بذورها كبيرة الحجم: مثل صنف سيناء ١ وزن الألف بذرة ٤٠ جم وصنف جيزة ٥١ وزن الألف بذرة حوالى ٣٥ جم.

التربة الموافقة Proper soil:

يجود فى الأراضى الطينية المتوسطة الخصوبة حيث يعطى أحسن غلة ولا يحتاج لأراضى شديدة الخصوبة إذ يزداد النمو الخضرى ويقل النمو الثمرى والمحصول. ويحتاج العدس إلى أرض ذات pH متعادل وعليه يمكن زراعته فى مدى pH من ٥,٥ إلى ٦,٥ فى الأراضى الحامضية إلى الأراضى القلوية ذات pH من ٧,٥-٩ وقد وجد أن تكوين العقد البكتيرية يتوقف تماماً بعد pH أكثر من ٩. وينجح العدس فى الأراضى الجيرية بدرجة أفضل من الأراضى الرملية. ولا ينجح العدس فى الأراضى الملحية مما شكل مشكلة لإنتاج العدس مؤخراً نتيجة تحول نظام الرى إلى النظام المستديم.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

الحرارة: يتحمل العدس مدى واسعًا من التقلبات الجوية فهو مقاوم إلى حد ما للحرارة والبرودة. ووجد أن الأصناف المبكرة قصيرة النمو أقل تأثراً بالظروف الجوية السيئة من المتأخرة ولوجود طور سكون فى العدس يصل إلى ٣ شهور ونتيجة للإنبات الأرضى فإن تعرض البادرات للإصابات الحشرية والمرضية يكون شديداً. ولكسر طور السكون توضع البذور فى Deep - freeze لمدة يومين أو تنقع البذور فى الماء لمدة ٤ ساعات على ٣٥°م. وقد وجد أن بذور العدس من الطرز صغيرة البذور تنمو بسرعة أكبر فى حالة البرد الشديد (١٥-٢٥°م). وطول نباتات العدس حوالى ٧٠ سم ولكن انخفاض درجة الحرارة يؤدى لطول موسم النمو فيصل طول النبات إلى ١٤٥ سم.

الضوء: العدس حساس جداً للفترة الضوئية Photo period فالعدس من نباتات النهار الطويل حيث تأثر الصنف جيزة ٩ بزيادة الفترة الضوئية من ٦ إلى ١٤ ساعة حيث زاد النبات فى الطول وزادت المادة الجافة والكميات الممتصة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم كذلك أسرعت النباتات فى التزهير. وكان لشدة الإضاءة تأثير مماثل على المحصول حيث أدى تخفيض الإضاءة بنسبة ٥٠ ٪ لنقص واضح فى كل الصفات السابقة عدا طول النبات فقد زاد نتيجة الانتحاء الضوئى.

ميعاد الزراعة Seeding date:

درجة الحرارة المثلى للإنبات ١٥-٢٥°م ويتأخر ظهور البادرات بانخفاض الحرارة. وأفضل ميعاد لزراعة العدس فى مصر من منتصف أكتوبر إلى منتصف نوفمبر والتأخير عن ذلك يقلل المحصول بشكل واضح نتيجة قصر فترة النمو الخضرى وإرتفاع الحرارة فى فترة التزهير وتكوين القرون.

طرق الزراعة Seeding methods:

يوصى بالزراعة على عمق ٣-٤ سم للحصول على أعلى نسبة إنبات

وعموما يُزرع العدس بإحدى الطرق التالية:

١- **طرق الزراعة الرطبة Wet seeding:** نظرا لأن العدس محصول يزرع زراعة كثيفة ونباتاته ضعيفة وتتأثر كثيرا بزيادة محتوى التربة من الماء فإنه يزرع فى الأراضى القديمة والتى تحتفظ بالماء، والأراضى الموبوءة بالحشائش بطريقة الزراعة الرطبة حيث تساعد الرية قبل الزراعة والإنتظار حتى تصل نسبة الرطوبة ٥٠ -٦٠ ٪ فى إعطاء فرصة للتخلص من الحشائش النابتة قبل عملية الزراعة.

وفيها يتم تجهيز الأرض للزراعة بالحرث المتكرر والتزحيف بعد كل حرثة ثم تسوية الأرض تسوية دقيقة ثم تُروى الأرض وتُترك للجفاف المناسب ثم تُبذر البذور الجافة بذرا منتظما وتحرث حرثة خفيفة بمحراث حفار أو محراث دورانى (عزاقة دورانية) وتزحف بزحافة خفيفة مباشرة بعد تغطية التقاوى فى نفس اليوم لحفظ الرطوبة بعدها يتم تقسيم الأرض لأحواض فى حالة الرى بالغمر. ومن الأفضل بعد تغطية التقاوى وقبل التقسيم يتم تخطط الأرض إلى خطوط عريضة (مصاطب) عرضها ١٠٠-١٢٠ سم بعدها يتم تقسيم الأرض إلى أحواض فى حالة الرى بالغمر. تفيد عملية التخطيط فى عدم زيادة المياه أثناء الرى حيث تصل المياه إلى ظهر المصطبة بالنشع.

٢- **طرق الزراعة الجافة Dry sowing:** تستخدم هذه الطرق فى الأراضى الخفيفة والخالية من الحشائش وتتم بطريقة من الطرق التالية:

أ- **الزراعة البدار:** خطوات تنفيذها هى حرث متكرر حسب نوع التربة مع التزحيف بعد كل حرثة وتسوية الأرض تسوية دقيقة نظرا لحساسية العدس لكثرة المياه – بدار التقاوى بإنتظام - تزحيف ثم تخطط الأرض إلى خطوط عريضة ٩٠-١٢٠ سم (مصاطب) وتقسم إلى شرائح للمساعدة على انتظام واحكام توزيع مياه الرى حيث تصل المياه إلى ظهر المصطبة بالنشع دون زيادة المياه حول النباتات

خاصة فى الأراضى الثقيلة – الرى باعتدال دون تغريق للأرض.

ب- **الزراعة تسطير Drilling:** تتبع بكثرة خاصة فى الأراضى الجديدة وخطواتها على النحو التالى: تجهيز الأرض جيداً ثم توضع التقاوى فى آلة تضع البذور في سطور تبعد عن بعضها ٢٠ - ٢٥ سم و٥ سم بين البذور داخل السطر ثم الرى. وهى الطريقة المفضلة لسهولة مقاومة الحشائش وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئى نتيجة انتظام المسافة بين النباتات وحسن تخلل الشمس والهواء بين النباتات، ونتيجة انتظام عمق الزراعة يحدث تحسين فى نسبة الإنبات ويكون الإنبات منتظما ومتجانسا.

معدل التقاوى Seed rate:

تختلف كثافة النباتات تبعاً لنوع التربة وميعاد الزراعة والصنف المنزرع ويوصى بزراعة العدس بكثافة ٣٠٠-٤٥٠ بذرة/ م٢. الكثافة العالية يوصى بها عند التأخير فى الزراعة، ويعتبر معدل ٥٠- ٦٠ كجم/ فدان معدلاً مناسباً للزراعة فى مصر.

عمليات الرعاية المحصولية:

١- مقاومة الحشائش Weed control:

العدس من المحاصيل ضعيفة المنافسة للحشائش لبطء معدل النمو فى مراحل النمو الأولى خاصة عند التأخير فى الزراعة والتعرض إلى الجو البارد فى بداية الشتاء. ويتأثر المحصول بالحشائش بشدة فى ٣٠ - ٦٠ يوم الأولى من حياته، ولذا فإنه من الأهمية بمكان مقاومة الحشائش خلال هذه الفترة. وتقاوم الحشائش فى العدس بطرق المقاومة الزراعية مثل الزراعة بعد برسيم حيث يفيد الحش المتكرر للبرسيم فى التقليل من الحشائش أو الزراعة بطرق الزراعة الرطبة أو بالاثنين معا كما ينصح باستخدام مبيدات الحشائش بالمعدلات الموصى بها قبل الإنبات أو بعد الإنبات. كما يتطفل على العدس حشيشة

الهـالوك *Orbanche crenata* ومـن الأفضـل عـدم الزراعـة فـى الأراضــى الموبؤءه بالهالوك.

٢- التسميد Fertilization:

يستمد نبات العدس حوالى ٨٥٪ من احتياجاته من النيتروجين عن طريق بكتريا متخصصة من جنس *Rhizobium* طالما ظروف تكوين العقد البكتيرية جيدة ولذلك فمن المهم اجراء التلقيح البكتيرى لبذور العدس قبل الزراعة. وفى الأراضى الرملية والضعيفة يجب إضافة ١٠-١٥ كجم نيتروجين/فدان قبل الزراعة (جرعة منشطة) حيث يشجع النيتروجين على تكوين بادرات قوية يمكنها تكوين عقد بكتيرية بأعداد كبيرة وأكثر نشاطاً. كما يجب الإهتمام بالتسميد الفوسفاتى لأن إضافة الفسفور يؤدى لزيادة تعمق الجذور فى الأرض وتقليل عملية النتح وزيادة نقط التلامس بين جذور النباتات وحبيبات التربة مما يشجع عملية تكوين العقد البكتيرية. كما يجب الإهتمام بالتسميد البوتاسى حيث يؤدى البوتاسيوم إلى تحسين صفات الطهى.

فى الأراضى القديمة وجد أن تسميد العدس بمعدل ١٥ كجم نيتروجين + ٣٢ كجم فو٢أ٥ + ٢٤ كجم بو٢أ للفدان تعتبر أفضل توليفة سمادية للحصول على محصول مرتفع من العدس مع ضرورة التلقيح البكتيرى.

فى الأراضى الجديدة الفقيرة بالعناصر الغذائية ينصح بالتسميد بـ ٣٠ كجم نيتروجين + ٣٢ كجم فو٢ أ٥ + ٥٠ كجم بو٢أ /فدان علاوة على الرش بمحلول مغذى مناسب يحتوى على الزنك والمنجنيز والحديد بنسبة ٥ ٪ زنك، ٣,٤ ٪ منجنيز، ١,٥ ٪ حديد بعد ٦٠ يوم من الزراعة مع ضرورة تلقيح بذور العدس بالبكتريا المناسبة قبل الزراعة مباشرة.

بالنسبة للعناصر النادرة وجد أن رش العدس بـ ٠,٥ جزء في المليون من الزنك له تأثير فعال فى زيادة الأنتاج. كما وجد أن رش نباتات العدس بـ Ammonium Molybdate بمعدل ٤٢ جم/ فدان زاد المحصول بمعدل ١٧٪

وذلك لأهمية عنصر المولوبدينم فى عملية تكوين العقد البكتيرية حيث يدخل مباشرة في تكوين إنزيم النيتروجينيز المسئول عن عملية تثبيت النيتروجين الجوي. وقد وجد أن للبورون Boron أثرًا واضحًا على مسطح الأوراق ومحتواها من الكلورفيل.

٣- الـرى Irrigation:

يزرع العدس في المناطق التي معدل الأمطار بها ٢٥٠-٣٥٠ ملم. وفى مصر يروى العدس فى الأراضى القديمة والتى تحتفظ بالماء إلى حد ما مرتين على الأقل الأولى بعد ٣٠-٤٠ يوم من الزراعة (فترة تكوين الأفرع) والثانية بعد ٧٠- ٨٠ يوم من الزراعة (فترة تكوين البراعم الزهرية). وقد يحتاج إلى رية ثالثة بعد ١١٠ - ١٢٠ يوم من الزراعة في فترة عقد القرون. وفى المناطق الجديدة يختلف نظام الرى حسب نوع التربة والمنطقة وطريقة الرى. ففى الأراضى الجيرية فى النوبارية وُجد أنه من الضرورى رى العدس سطحيا بعد ٢٠ يوم من الزراعة ثم يروى كل شهر.

٤- مقاومة الأفات الحشرية:

أهم الحشرات التي تصيب العدس هي سوسة العدس Bruchus lentis التى تصيب العدس وهو في الحقل حيث تضع بيضها على الأزهار أو على الثمار وبعد فقس البيض تدخل اليرقات إلى الحبوب حيث تكمن فيها. وفى المخزن تخرج من الحبوب وتصيب الحبوب السليمة. وتكافح هذه الحشرة برش العدس بأحد المحاليل المبيدة لهذه الحشرة. وحشرة المن Aphis التى تصيب العدس وهو قائم في الحقل على أجزائها الخضرية والثمرية حيث يمتص عصارته وإذا اشتدت الإصابة يزداد الضرر ويقضى على المحصول.

النضج والحصاد Maturity and harvesting:

العدس محصول مبكر فى النضج ٤ – ٤,٥ شهور وعلامات نضجه تتلخص فى الإصفرار الطبيعى للمجموع الخضرى (العرش) وبدأ تساقط

الأوراق السفلى ويحصد قبل تمام جفافه خوفا من انفراط البذور بتقليعه فى الصباح الباكر باليد فى الأسبوع الأخير من مارس إلى منتصف أبريل وبعد جفافه يدرس بالماكينات لفصل البذور ويذرى وتغربل لفصل البذور من التبن.

المحصول Yield:

يعطى الفدان عادة حوالى من ٣-٥ أردب بذور (أردب البذور الصحيحة ١٦٠ كجم والبذورالمجروشة ١٤٨) كما يعطى الفدان من ٣-٤ حمل تبن حسب طريقة الزراعة وخصوبة التربة ودرجة العناية بالعمليات الزراعية.

مشاكل إنتاج العدس فى مصر:

١- عدم كفاءة عمليتى الرى والصرف وما صاحبهما من تدهور فى التربة الزراعية وزيادة نسبة الملوحة وخاصة فى مناطق مصر العليا بعد التحول لنظام الرى المستديم.

٢- السياسة السعرية (إنخفاض السعر) ومنافسة المحاصيل البديلة فى الدورة.

٣- انتشار الحشائش فى المناطق التقليدية لإنتاج محصول العدس بمحافظتى قنا وأسيوط بعد تحويلهما إلى الرى الدائم وتأثر نباتات العدس الرهيفة من منافسة الحشائش.

٤- ضعف نمو العقد البكترية على الجذور وقلة عددها وانخفاض كفاءتها.

٥- ارتفاع منسوب الماء الأرضي أدى لإنتشار بعض الأمراض مثل الذبول وعفن الجذور.

مقترحات للنهوض بالمحصول:

١- إيجاد أصناف جديدة مقاومة للأمراض وتتحمل الرى تحت الظروف المصرية.

٢- توزيع التقاوى المحسنة على المزارعين.

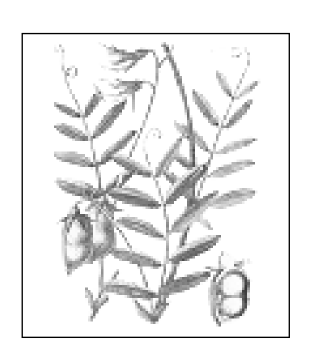
٣- توعية المزارعين لأنسب المعاملات الزراعية للنهوض بهذا المحصول

تحت نظام الرى الدائم.

٤- تحسين التربة وتحسين نظم الرى والصرف لخفض منسوب مستوى الماء الأرضى فى مناطق زراعة العدس.

٥- الزراعة بالميكنة مع تسوية الأرض تسوية دقيقة تحت نظم الرى بالغمر.





نباتات العدس





أشكال مختلفة من بذور العدس



ملخص الفصل الثالث

١- الفرق بين طرازى العدس وأحدث أصناف العدس

٢- مشاكل إنتاج العدس في مصر ومقترحات التغلب علي هذه المشاكل.

٣- التسميد والتلقيح البكتيري وأهميته في إنتاج العدس.

٤- مواعيد الرى والفترات الحرجة في حياة نبات العدس وعلاقتها بالاحتياجات المائية ومقاومة الحشائش.

٥- طريقة الزراعة المناسبه للظروف الأرضية المتاحه.

أسئلة على الفصل الثالث

س١- وضح المشاكل التي أدت الي نقص مساحة وإنتاجية العدس في السنوات الأخيرة ثم أذكر مقترحاتك لحل هذه المشاكل .

س٢- أذكر أصناف العدس المنزرع في مصر والصفات الزراعية الواجب توافرها فى صنف العدس الجيد.

س٣- أكتب خطوات طريقه توصى بها فى زراعة العدس فى أراضى ثقيلة بمنطقة شمال الدلتا وبما تنصح فى رى العدس فى هذه المنطقة.

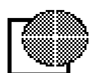
س٤- أكتب خطوات طريقة مفضلة لزراعة العدس فى أرض تنتشر بها حشائش.

س٥- بين أهمية التلقيح البكتيرى والتسميد النيتروجيني خاصة في الأراضى الجديدة.

س٦- ما هي الفترات الحرجة في حياة نبات العدس وعلاقتها بالرى ؟

س٧- ما هى أهم مشاكل انتاج العدس فى مصر، وما هى توصياتك لرفع إنتاجيته؟

س٨- ما هى طرز العدس – أفضل كثافة نباتية فى المتر المربع – الطريقة المثلى للزراعة؟



الفصل الرابع

الحمص Chickpeas

الاسم العلمى *Cicer arietinum*

العائلة البقولية: *Fabaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يذكر موطنه الأصلي ويقارن بين الإنتاج المحلي والعالمي .

٢- يحدد الأهمية الاقتصادية والقيمة الغذائية للحمص.

٣- يذكر خصائص ومميزات الأصناف والأنواع المختلفة من الحمص.

٤- يشرح التركيب النباتى للنبات مع الرسم والتمييز بين أجزاء النبات المختلفة.

٥- يحدد الاحتياجات البيئية للنبات.

٦- يضع خطة لزراعة الحمص محدداً ميعاد الزراعة وموقعه في الدورة الزراعية وطريقة الزراعة ومقاومة الحشائش والتسميد والرى ومقاومة الأمراض.

٧- يحدد أهم الأمراض التي تصيب نبات الحمص وطرق مقاومتها.

٨- يشرح علامات نضج نبات الحمص وطرق تخزين المحصول .

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى – التصنيف والأصناف - التربة الموافقة - الإحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - طرق الزراعة - معدل

التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد - المحصول والتخزين.

الأهمية الاقتصادية Economic importanc:

الحمص من أهم المحاصيل الغذائية للإنسان فى كثير من بلدان العالم وتؤكل البذور خضراء وهو ما يعرف فى مصر بالملانة أو تطهى بذوره بعد نضجها أو يتم تحميصها بعد نضجها (الحمص المجوهر) وهى ذات قيمة غذائية عالية وتستعمل كذلك فى صناعة الحلوى أو التغذية عليها مباشرة كما تستعمل بذور الحمص فى صناعة أغذية الأطفال وكبار السن. وتبلغ نسبة البروتين في بذور الحمص حوالى ٢٠٪ وهو غني بالأحماض الأمينية مثل الليسين والتربتوفان كما يحتوي علي الكربوهيدرات (٦١,٥٪) والدهون (٤ – ٤,٥ ٪) والأملاح المعدنية (٢,٥- ٣ ٪).

أهم الدول المنتجة للحمص هى الهند وباكستان وتركيا وإثيوبيا والمغرب. وتحتل مصر المركز الرابع من حيث الإنتاجية وتتركز معظم المساحة المنزرع بالحمص فى مصر فى محافظتي المنيا وأسيوط.

الوصف النباتى Botanical composition:

الجذر: وتدى أصلى متفرع متعمق نوعاً يحمل عقداً بكترية كثيرة.

الساق: قائمة مضلعة وبرية متفرعة أصلب من ساق العدس طولها ٥٠ - ٦٠ سم.

الأوراق: مركبة ريشية فردية وحافة الوريقات مسننة وشكلها بيضاوى عليها زغب ووضعها متبادل والأوراق ذات أذنات كبيرة مسننة.

الأزهار: فراشية فردية إبطية خنثى لونها أبيض سمنى.

الثمار: قرن على غلافها زغب واضح طولها من ٣ – ٣,٥ سم وتحتوى على بذرة أو بذرتين ويستديم الكأس والقلم بالثمرة.

البذور: كروية تقريباً صفراء أو بيضاء أو سوداء والقشرة ناعمة أو خشنة.

التصنيف والأصناف Classification and varieties:

أولاً- التصنيف:

يوجد طرازان من الحمص يختلفان فى حجم البذرة هما:

١- الطراز الأول: بذوره صغيرة ويسمى أحيانا بالبلدى وسيقانه قائمة خضراء وأزهاره كبيرة ولونها أبيض وبذوره صغيرة هشة عند النضج وهو الطراز المنتشر فى مصر.

٢- الطراز الثانى: بذوره كبيرة ويسمى أحياناً بالشامى أو الرومى وبذوره كبيرة الحجم ذات لون أبيض رمادى باهت.

ثانيًا- الأصناف:

الأصناف المزروعة فى مصر حولية فى قائمة أو نصف قائمة وإرتفاعها يتراوح ما بين ٦٠ – ٧٥ سم والأصناف نصف القائمة فروعها غزيرة العدد متأخرة التكوين والنضج بعكس الأصناف القائمة، وعموما فإن صنف الحمص الجيد يجب أن تتوفر فيه الصفات التالية:

١- عالى الإنتاجية ومتأقلم لمنطقة الزراعة وصفات الطهى جيدة.

٢- مقاوم للإنفراط والرقاد.

٣- حجم البذور يكون مناسب لغرض الإستعمال.

٤- مقاوم لأمراض الذبول وعفن الجذور وعفن الساق ومرض لفحة الأسكوكتيا.

ومن الأصناف المنزرعة في مصر:

١- أصناف ذات بذور كبيرة الحجم: تصلح لأغراض الطهى مثل جيزة ١ وجيزه ٨٨ وجيزه ٥٣١.

٢- أصناف ذات بذور صغيرة الحجم: تصلح لأغراض صناعة الحلوى مثل جيزه ٢ وجيزه ٣.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

يوافق الحمص الجو البارد المعتدل ولا يتحمل الرطوبة العالية حيث تؤدى لإنتشار الإصابة بالذبول. وهو يسلك سلوك نباتات النهار الطويل.

التربة الموافقة Proper soil:

تجود زراعته فى الأراضى الطينية الجيدة الصرف ولا تنجح زراعته فى الأراضى الملحية أو القلوية والأراضى سيئة الصرف، وقد نجحت زراعة الحمص فى الأراضى الرملية الطميية الملاصقة للنيل نظراً لخصوبتها الشديدة كما تنجح زراعته فى الأراضى. تنخفض نسبة الإنبات إذا زرع الحمص في التربة الثقيلة جداً خاصة أصناف الحمص كبير الحجم.

ميعاد الزراعة Seeding date:

يزرع الحمص فى مصر فى الفترة من أواخر أكتوبر وحتى منتصف نوفمبر والتبكير والتأخير عن هذا الميعاد يؤدى إلى إنخفاض المحصول من البذور الجافة. ممكن التأخير عن ذلك عند زراعة الحمص بهدف الأستهلاك الطازج (ملانه).

إعداد الأرض للزراعة:

يجب أن يكون مهد البذرة محببا ومفككا ويتم ذلك بإجراء الحرث المتكرر والمتعامد فى الأراضى الثقيلة مع التزحيف بعد كل حرثة مع ضرورة الإهتمام بالتسوية الدقيقة للأرض لحساسية المحصول الشديدة لكثرة المياه فى التربة.

طرق الزراعة Seeding methods:

فى الأراضى المنزرعة والغير موبوءة بالحشائش ممكن الزراعة بطريقة الزراعة الجافة كالتالى: بعد إعداد الأرض للزراعة كما سبق يتم تخطيط الأرض إلى خطوط عرضها ٦٠ سم ثم توضع البذور على جانبى الخط فى

جور علي أبعاد ١٠- ١٥سم بين الجور مع وضع بذرتين بكل جوره ثم الرى، وهذه الطريقة تعمل علي تقليل كمية التقاوى وزيادة نسبة الإنبات وسهولة مكافحة الحشائش والحشرات وكذلك سهولة الحصاد بإستخدام الميكنة في ظل وجود مشكلة عدم توفر العمالة.

وفى الأراضى المنزرعة الموبوءة بالحشائش: بعد خدمة الأرض كما سبق يتم رى الأرض وبعد وصول الرطوبة إلى ٥٥-٦٠٪ يتم بذر التقاوى بطريقة تضمن التوزيع المتجانس للبذور ثم حرث الأرض حرث خفيف لتغطية التقاوى يتبعة مباشرة تزحيف الأرض فى نفس يوم بذر التقاوى ثم التقسيم إلى أحواض.

فى الأراضى الرملية بعد تجهيز الأرض للزراعة تتم الزراعة بإستخدام آلة الزراعة Planter فى صفوف تبعد عن بعضها ٣٠- ٤٠ سم والمسافة بين البذور ١٠ سم ثم الرى.

معدل التقاوى Seed rate:

ومعدل التقاوى المناسب ٤٠-٥٠ كجم من البذور/ فدان حسب طريقة الزراعة وحجم البذور طبقا للطراز وهذا يحقق كثافة نباتية حوالى ٣٣ نبات/م^{٢}.

عمليات الرعاية المحصولية Crop mangiment:

١- مقاومة الحشائش Weed control:

نبات الحمص ضعيف المنافسة للحشائش نظراً لبطء نموه في بداية حياته ولذلك ينبغي مقاومة الحشائش بكل عناية فيتم إجراء عزقتين متتاليتين قبل الرية الأولى والثالثة بعدها بشهر ومن الأفضل أن الزراعة بالطرقة الرطبة حيث يساعد إعطاء رية قبل وضع البذور فى تقليل الحشائش خصوصاً في الأراضى الموبوءة بالحشائش.

٢- التسميد Fertilization:

أ- التسميد الفوسفاتى: يستجيب الحمص بدرجة كبيرة للتسميد الفوسفاتى

ولهذا ينصح بإضافة ٢٢,٥-٣١ كجم فو٢ أ٥/ فدان. حسب نوع الأرض تستمد من أى سماد فوسفاتي مناسب

ب- التسميد البوتاسي: فى الأراضى الجديدة فينصح بالتسميد البوتاسي بمعدل ٢٤-٤٨ كجم بو٢أ / فدان تستمد من أي سماد بوتاسى مناسب وذلك لاستجابة الحمص الجيدة لهذا العنصر.

ج-التسميد النيتروجيني: بالنسبة للأراضى القديمة فى الوادى والخصبة والتى سبق زراعتها بالحمص فإن الحمص لا يسمد عادة بالنيتروجين اعتمادا على وجود البكتريا المناسبة والتى تقوم بتثبيت النيتروجين الجوى. أما الأراضى الجديدة وخاصة الرملية منها والفقيرة فى خصوبتها والتى لم تزرع من قبل بالحمص فإنه ينصح بضرورة التلقيح البكتيرى بالسلالة المناسبة للحمص مع ضرورة العناية بإضافة جرعة تنشيطية من النيتروجين حوالى١٥-٣٠ كجم نيتروجين/ للفدان.

د- التسميد بالعناصر الصغرى: في حالة زراعة الحمص في الأراضى الجديدة (الرملية والجيرية) أو في حالة ظهور أعراض نقص العناصر الصغرى علي أوراق النبات في مناطق زراعته في أراضى الوادي، فإنه يجب إستخدام محاليل العناصر الصغرى حديد وزنك ومنجنيز رشاً علي المجموع الخضري إما في صورة معدنية كالكبريتات أو في صورة مخلبية، فبالنسبة للكبريتات تستخدم بمعدل ٣ جرام / لتر ماء، وبالنسبة للصورة المخلبية تستخدم بمعدل نصف جرام لكل لتر ماء. ويجري الرش مرتين، الرشة الأولي عند اكتمال النمو الخضري، والثانية في بداية التزهير ويكون الرش إما في الصباح الباكر أو عند الغروب.

٣- الرى Irrigation:

الحمص من النباتات الحساسة لكثرة الماء حول الجذور حيث يصاب

بسهولة بمرض عفن الجذور. لذلك يروى حسب حالة النباتات وطبيعة التربة وعادة يكتفى برية قبل الأزهار ورية ثانية عند بداية عقد الثمار فى الأراضى التي تحتفظ بالماء (الأراضى القديمة). وعندما يكون الهدف الحصول على الثمار الخضراء يمكن ريه مرة ثالثة عقب عقد الثمار. أما في الأراضى الرملية فيحتاج ٨-١٠ ريات علي فترات منتظمة.

٤- مكافحة الأمراض Pests control:

أ- عفن الجذور والذبول: يهاجم بادرات الحمص الصغيرة ويسبب موتها قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة مما يؤدي إلي غياب كثير من النباتات، كما يهاجم المرض جذور النباتات عند اتصالها بالساق فيظهر تقرحات بنية مسودة غائرة تزيد في مساحتها عند اشتداد الإصابة والأوراق بشكل عام يصبح لونها أصفر كما يسهل خلع النباتات المصابة من التربة مع غياب الجذور الجانبية. وممكن الحد من هذا المرض بزراعة الأصناف الموصي بها والإعتدال فى الري والمعاملة بالمبيد الموصى به.

ب- لفحة الأسكوكتيا: من أهم الأمراض التي تصيب المجموع الخضري للحمص عند الري بالرش. وتتلخص أعراض هذا المرض فى ظهور بقع مستديرة أو متطاولة علي الوريقات وتحاط البقع بحواف حمراء بنية ، أما البقع علي القرون الخضراء فتكون مستديرة محاطة بحواف غامقة، أما مظهر الإصابة علي الساق فهو عبارة عن بقع بنية متطاولة (٣-٤ سم) بها أجسام ثمرية سوداء قد تكون حلقية عند الجزء المصاب وينتج عن الإصابة في منطقة التاج في الساق الرئيسي موت النبات وبتقدم المرض تظهر بؤر من النباتات المصابة تنتشر ببطئ لتعم الحقل بأكمله. ويمكن مقاومة هذا المرض من خلال إنتاج أصناف مقاومة والتخلص من بقايا المحصول عند الحصاد وإتباع دورة

زراعية يدخل فيها محاصيل لا تصاب بالفطر المسبب للمرض والزراعة العميقة لمنع البذور المصابة النابتة من الخروج على سطح التربة وإضافة الأسمدة البوتاسية لتقليل حدة المرض.

ج- عفن الساق: تظهر الأعراض خلال شهري ديسمبر ويناير بشكل ميسليوم لونه أبيض كريمى علي قاعدة الساق يكون بشكل غزير عند اشتداد الإصابة وتميل الأوراق المصابة وتنحنى وقد تجف وقد تظهر أجسام حجرية سوداء صغيرة علي الجذور المصابة. يمكن مقاومة هذا المرض من خلال إتباع الدورة الزراعية والإعتدال فى الرى.

النضج والحصاد Maturing and Harvesting:

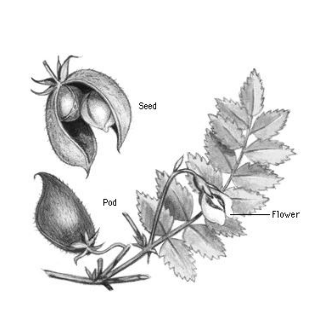
يتم حصاد الحمص بعد حوالى ٣,٥ شهر عند إستهلاكه أخضر أما عند تمام نضجه فيمكث فى الأرض من ٤,٥ - ٥ شهور. ويتم حصاد الحمص فى مرحلة النضج الفسيولوجى وقبل تمام النضج خشية تقصف القرون وفرط البذور وتعرف هذه المرحلة مورفولوجيا بإصفرار الأوراق وتساقطها وجفاف النبات وإمتلاء القرون وصلابتها.

يتم الحصاد يدوياً في مصر حيث تكوم النباتات في أكوام صغيرة لتجف تحت الشمس حتي تصل لدرجة الجفاف المناسب للبذرة ١٠٪ رطوبة. ثم يتم الدراس إما يدوياً في المساحات الصغيرة أو بإستخدام ماكينات دراس في المساحات الكبيرة ثم يغربل الناتج ويعبأ في الأجولة ويخزن مع إجراء تبخير للبذرة للوقاية من الإصابة بحشرة خنافس البقول.

المحصول Yield:

يعطى الفدان حوالى ٧٥٠ - ١٠٠٠ كجم من البذور فى المتوسط وحوالى ٧٥٠-١٠٠٠ كجم تبن.

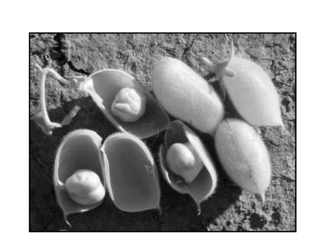






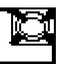
نبات وورقة وزهرة الحمص







قرون وبذور الحمص



ملخص الفصل الرابع

١- القيمة الغذائية للحمص كغذاء للإنسان وإستعمالاته.

٢- طرز الحمص والصفات الواجب توفرها فى صنف الحمص الجيد.

٣- الإحتياجات البيئية للحمص وميعاد الزراعة المناسب.

٤- أثر مقاومة الحشائش علي محصول الحمص.

٥- طرق زراعة الحمص في الأراضى الصحراوية والأراضى القديمة ومعدل التقاوى اللازم لزراعة الفدان.

٦- التسميد والرى فى الحمص فى الأراضى المنزرعة والأراضى الجديدة.

٧- علامات النضج والحصاد فى الحمص.

أسئلة على الفصل الرابع

س١- تكلم عن الصفات الواجب توفرها فى صنف الحمص الجيد.

س٢- تكلم عن أثر الضوء والحرارة علي نمو الحمص.

س٣- حدد أنسب أرض لزراعة الحمص معللا ما تقول.

س٤- اذكر طرق زراعة الحمص ثم اكتب خطوات طريقة تفضلها.

س٥- ما يراعي عند زراعة الحمص في الأراضى الصحراوية الجديدة؟

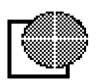
س٦- تكلم عن الري والتسميد في الحمص.

س٧- اكتب عن ما يراعى فى رى الحمص موضحا الأثر الضار لنقص أو زيادة مياه الرى على المحصول.

س٨- علل: عدم نجاح زراعة الحمص فى الاراضى المتأثرة بالأملاح والأراضى الغدقة.

س٩- اذكر علامات النضج فى الحمص حسب الغرض من الزراعة، وما يراعى عند الحصاد؟

س١٠- قارن بين الحمص والفول البلدى من حيث الأرض المناسبة وطريقة الزراعة ومعدل التقاوى.



الفصل الخامس

الترمس Lupin

الاسم العلمى *Lupinus termis* L.

العائلة البقولية: *Fabaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل، ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يشرح الأهمية الاقتصادية والقيمة الغذائية لمحصول الترمس

٢- يشرح الوصف النباتى للنبات

٣- يحدد الموطن الأصلي لنبات الترمس والإنتاج العالمي والمحلى منه.

٤- يحدد طرز وأصناف الترمس وأهم خصائص كل منها

٥- يسرد أهم معوقات إنتاج الترمس في مصر وطرق التغلب عليها.

٦- يحدد الاحتياجات البيئية لنبات الترمس.

٧- يضع خطة لزراعة الترمس تشمل موعد الزراعة وطريقة الزراعة ومعدلات التقاوي ومقاومة الحشائش والتسميد والرى الذى يحقق أعلى انتاج من البذور.

٨- يحدد علامات نضج النبات وطرق الحصاد والتخزين.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى – التصنيف والأصناف - التربة الموافقة - الإحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - طرق الزراعة - معدل التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد - المحصول والتخزين.

الترمـس Lupin

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

يعتبر محصول الترمس من المحاصيل الغذائية الهامة بالنسبة للإنسان حيث يتميز هذا المحصول بإرتفاع نسبة البروتين فى البذور حيث تصل نسبته ٣٠ - ٤٠ ٪ ونسبة الكربوهيدرات ٣٤ ٪ بالإضافة إلى إرتفاع نسبة الزيت إلى ١٨ - ٢٨ ٪.

ونظراً للتوسع الحالى فى إستصلاح الأراضى فى مصر ونجاح زراعة هذا المحصول فى الأراضى الجديدة الخالية من الأملاح فيزرع كسماد أخضر لتحسين خواص التربة حديثة الإستصلاح كما يزرع بهدف الحصول على البذور الجافة.

الوصف النباتى Botanical composition:

الجـذر: وتدى أصلى متفرع يتعمق لمسافات كبيرة فى الأرض وتوجد عليه عقد بكتيرية من نوع *Rhizobium lupine*.

الساق: قائمة عشبية اسطوانية متفرعة وقطاعها مستدير أجوف عليها زغب قصير أبيض لامع.

الأوراق: مركبة راحية مكونة من ٥ - ٨ وريقات والوريقة مستطيلة بيضاوية كاملة الحافة وبرية.

الأزهار: توجد الأزهار فى نورات عنقودية طرفية وتحتوى النورة على عدد من الأزهار الفراشية الخنثى بيضاء اللون عليها ظلال زرقاء.

الثمار: قرنية تحتوى على العديد من البذور، والبذور قرصية ذات لون مصفر تحتوى على نسبة عالية من القلويدات التى تستخدم فى الأغراض الطبية فى الأصناف المرة. ويمكن التخلص من هذه القلويدات بالنقع فى الماء وتصل نسبة البروتين فى البذور حوالى ٤٥٪.

الطرز والأصناف Types and varieties:

تندرج أصناف الترمس تحت طرازين حسب حجم البذرة كما يلى:

١- طراز بذوره صغيرة الحجم (وزن كل ١٠٠ بذرة ٦٠ جم).

٢- طراز بذوره كبيرة الحجم (وزن كل ١٠٠ بذرة أكثر من ٦٠ جم).

الأصناف:

يجب أن يتميز صنف الترمس الجيد بارتفاع المحصول والتنكير فى النضج وتحمل الذبول وعموما فى مصر يوجد صنفان محسنان هما:

جيزة ١: يجود فى الوجة البحرى فى مصر ويتميز بقوة النمو، ويزهر بعد ٧٥-٨٠ يوماً من الزراعة، وينضج بعد ١٦٥-١٧٠ يوماً من الزراعة ويتحمل الذبول .

جيزة ٢: يجود فى منطقة الوجه القبلى فى مصر ويتميز بقوة النمو ويتميز بالتبكير فى التزهير عن الصنف جيزة ١ وينضج المحصول بعد ١٦٠ يوماً من الزراعة.

الأرض الموافقة Proper soil:

تجود زراعة محصول الترمس فى الأراضى الطميية الرملية جيدة الصرف نظراً لحساسية هذا المحصول لزيادة الرطوبة فى الأرض والتى تشجع الإصابة بأمراض الجذور لذلك لا تنجح زراعته فى الأراضى الغدقة أو الثقيلة. تنجح زراعته فى الأراضى الرملية والخفيفة ولذا فهو محصول مناسب كمحصول إصلاح فى الأراضى الجديدة سواء زرع كسماد أخضر يقلب فى التربة عند مرحلة انتهاء التزهير أو يترك للحصول على البذور.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

يحتاج إلى جو معتدل وفى مصر يزرع فى الموسم الشتوى ويسلك سلوك نباتات النهار الطويل كباقى المحاصيل الشتوية وقد يزرع كمحصول صيفي فى المناطق الجافة.

ميعاد الزراعة Seeding date:

يزرع الترمس فى مصر فى الفترة من أكتوبر حتى نوفمبر وعموماً تتأخر زراعة الترمس فى الوجه البحرى عنها فى الوجه القبلى. وأوصت الدراسات الحديثة بأن أنسب ميعاد لزراعة محصول الترمس هو الأسبوع الأول من شهر نوفمبر بالوجه البحرى والنصف الثانى من أكتوبر بالوجه القبلى والنصف الأول من أكتوبر بجنوب الوادى (توشكى وشرق العوينات).

طريقة الزراعة Seeding method:

فى الأراضى الرملية حديثة الإستصلاح بعد إعداد الأرض للزراعة يزرع الترمس بطرق الزراعة الجافة سواء بطريقة البدار حيث تبذر التقاوي على الأرض ثم تحرث الأرض بمحراث حفار ثم تزحف بزحافة خفيفة، أو على خطوط عرضها ٦٠ سم وفى جور تبعد عن بعضها ٣٠ سم بمعدل بذرتين فى الجورة على جانبى الخط، أو الزراعة بآلة الزراعة (Planter) فى صفوف تبعد عن بعضها ٤٠ – ٥٠ سم مع ترك مسافة بين النباتات ١٥-٢٠ سم ثم الرى.

أما فى الأراضى القديمة فتتم الزراعة على خطوط عرضها ٦٠ سم وفى جور على أبعاد ٢٠ سم فيما بينها على ريشة واحدة مع وضع بذرتين فى الجورة.

معدل التقاوى Seed rate:

يحتاج الفدان لحوالى ٤٠-٥٠ كجم من البذور للحصول على بذور ولكن إذا زرع بغرض السماد الأخضر ٧٠ كجم من البذور.

عمليات الرعاية المحصولية

١- مقاومة الحشائش Weed control:

وتمتاز نباتاته بقدرتها الكبيرة على منافسة الحشائش ولا سيما فى المراحل المتقدمة من حياة النبات لقوة نموها وشدة تفرعها وغزارة أوراقها. وتتم مقاومة الحشائش بالعزيق ٢ - ٣ عزقات حسب الأرض والحشائش المنتشرة بها.

العزقة الأولى تكون بعد ٢٥-٣٠ يوما من الزراعة، والثانية بعد شهر من الأولى، والعزقة الأخيرة تتم حسب الحاجة إليها.

٢- التسميد Fertilization:

يجب إجراء التلقيح البكتيري بالسلالة البكتيرية المتخصصة على الترمس *R. lupini* خاصة فى الأراضى التى لم يزرع فيها هذا المحصول من قبل والأراضى الجديدة، وينصح بتلقيح تقاوي فدان الترمس بمعدل كيس واحد من اللقاح البكتيري المخصص للترمس، أما الأراضى الجديدة فينصح بمضاعفة هذه الكمية من ٢– ٣ أكياس ويتم التلقيح بالطريقة السابق شرحها.

لا يسمد الترمس عادة فى الأراضى القديمة لكن فى الأراضى الحديثة وخاصة الرملية منها فإنه ينصح بضرورة إجراء التلقيح البكتيري بالبكتريا المناسبة للترمس وإضافة حوالي ١٥ كجم نيتروجين عند الزراعة كجرعة تنشيطية. وفى حالة عدم نجاح التلقيح يضاف حوالى٤٠-٥٠ كجم نيتروجين /فدان. كما ينصح بإضافة حوالي ١٥- ٣٠ كجم فو$_٢$أ$_٥$ / فدان من أي سماد فوسفاتى عند تجهيز الأرض للزراعة. وفى الأراضى الرملية وحديثة الإستصلاح والفقيرة فى محتواها من عنصر البوتاسيوم يضاف ٢٤-٤٨ كجم بو$_٢$ا / فدان تستمد من أى سماد بوتاسى مناسب بعد ٤٥ يوماً من الزراعة .

٣- الرى Irrigation:

يعتبر محصول الترمس من المحاصيل الحساسة لزيادة نسبة الرطوبة فى الأرض حيث أن زيادة المياه يتسبب عنها إنتشار أمراض الذبول وعفن الجذور، كما أن نقص الرى يؤدى إلى نقص المحصول، لذلك يعطى المحصول حوالى ٣ ريات فى أراضى الرى المستديم على أن تكون الرية الأولى بعد حوالي ٣٠-٤٥ يوماً من الزراعة حسب نوع التربة والرية الثانية قبل تكوين النورات الزهرية والثالثة عند بداية إمتلاء القرون. ويراعى أن يكون الرى سريع دون إشباع نظراً لحساسية المحصول للرى ولتقليل الإصابة بأمراض التربة. أما

الأراضى الرملية جيدة الصرف فيعطى المحصول من ٥ – ٧ ريات حسب طبيعة التربة وحرارة الجو.

٤- مكافحة الأمراض Pests:

أهم الأمراض التى تصيب الترمس هى أمراض التربة خاصة مرض عفن الجذور والذبول ولتقليل الإصابة بهذين المرضين يراعى الزراعة فى الأراضى الخفيفة جيدة التهوية، وتحسين الصرف والزراعة فى المواعيد الموصى، وإتباع دورة زراعية مناسبة بحيث لا يزرع الترمس فى نفس الأرض قبل مرور ٢ – ٣سنوات، والإعتدال فى الرى وصرف الماء الزائد بعد الرى مباشرة فى الأراضى القديمة.

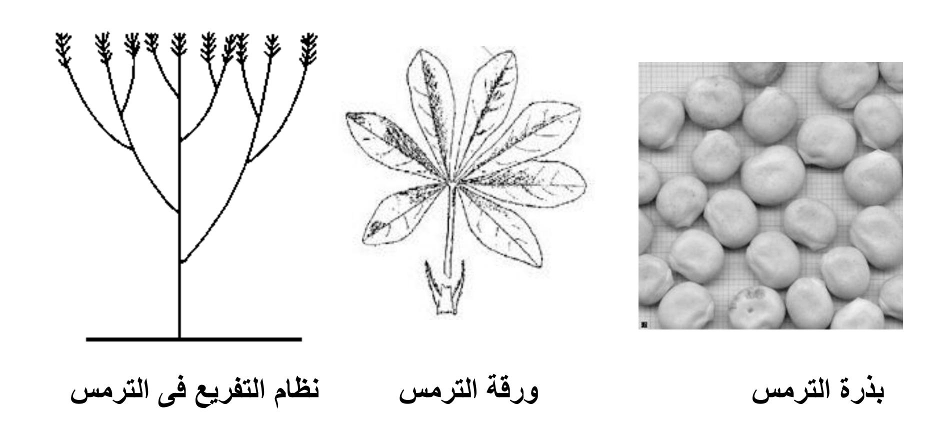
النضج والحصاد Maturity and harvesting:

يختلف الحصاد بإختلاف الغرض الذي يزرع من أجله المحصول. فإذا كان الغرض التسميد الأخضر يتم حرث النباتات بالتربة مباشرة بعد مرحلة التزهير وقبل جفاف السيقان على أن يكون الحرث مبكراً بدرجة تسمح بتحليل النباتات المحصودة قبل زراعة المحصول التالي، كما أن الحرث المبكر يؤدى إلى الاستفادة الكاملة من كمية النيتروجين الموجود بالنبات.

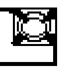
أما إذا كان الغرض الذى يزرع من أجله هو الحصول على البذرة فيتم الحصاد عند تمام النضج الفسيولوجى ويعرف ذلك بتلون منطقة البذرة بالقرن (السره) باللون البنى أو الأسود وتحول القرون إلى اللون البنى الفاتح ثم تترك النباتات فى الحقل لتجف تحت الشمس، ويتم الدراس بعد جفاف النباتات.

المحصول Yield:

يختلف ما يغله الفدان من محصول البذور حسب نوعية الأرض ومدى خصوبتها والصنف وميعاد الزراعة ودرجة الإهتمام بالرعاية المحصولية. وعموما يعطى الفدان محصول بذور يتراوح من ٥ - ١١ أردب ووزن الأردب ١٥٠ كجم.



بذرة الترمس　　　ورقة الترمس　　　نظام التفريع فى الترمس



ملخص الفصل الخامس

١- القيمة الغذائية للترمس وأهميتها كغذاء للإنسان.

٢- أهم خصائص صنف الترمس الجيد.

٣- الأرض المناسبة لزراعة الترمس وعلاقتها بمدى انتشار أمراض التربة.

٤- الطريقة المثلي للزراعة فى الأراضى الجديدة ومعدل التقاوي للفدان.

٥- مقاومة الحشائش والتسميد والري وعلامات النضج فى الترمس.

أسئلة على الفصل الخامس ؟

س١- أذكر أهم المشاكل التى تواجه زيادة المساحة المنزرعة فى مصر.

س٢- ما هي أهم الطرز والصفات الواجب توفرها فى صنف الترمس الجيد؟

س٣- اكتب عن الترمس من حيث الاحتياجات البيئية وميعاد الزراعة وطرق الزراعة ومعدلات التقاوى.

س٤- تكلم عن التسميد الحيوى والمعدنى فى الترمس.

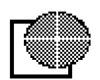
س٥- اذكر خطوات طريقة الزراعة المثلي لزراعة الترمس ومعدل التقاوي اللازم لزراعة الفدان .

س٦- تكلم عن مستقبل زراعة الترمس في الأراضى الجديدة، وبماذا تعلل تفضيل زراعة الترمس فى الأراضى الخفيفة عن الأراضى الثقيلة؟

س٧- رتب العمليات الزراعية التي تجري على محصول الترمس بداية من الزراعة حتي الحصاد .

س٨- اذكر الأمراض التى تصيب الترمس، ثم وضح مدى تأثرها بنوع التربة وأسلوب الرى.

س٩- بماذا تعلل تفضيل زراعة الترمس بغرض التسميد الأخضر فى الأراضى الرملية عن غيره من المحاصيل البقولية؟



الفصل السادس

الحلبة Frenugreek

الاسم العلمى *Trigonella foenugraecum* L.

العائلة البقولية: *Fabaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يعدد أصناف الحلبة المنتجة في مصر ويذكر خصائص كل منها.

٢- يشرح الأهمية الاقتصادية والقيمة الغذائية للحلبة.

٣- يشرح مع الرسم الوصف النباتى للحلبة.

٤- يحدد الاحتياجات البيئية لنبات الحلبة.

٥- يضع خطة لزراعة الحلبة تشمل موعد وطريقة الزراعة ومعدلات التقاوي والتسميد والري والحصاد والتخزين.

٦- يحدد علامات نضج النبات وكيفية حصاد وتخزين المحصول.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى - الأصناف - التربة الموافقة - الإحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - طرق الزراعة - معدل التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد - المحصول والتخزين.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

تزرع الحلبة فى مصر بمساحات كبيرة فى مصر الوسطى ومصرالعليا ومحافظتي الشرقية والإسماعيلية فى الوجه البحرى. يستخدم هذا المحصول

البقولى كسماد أخضر لزيادة خصوبة التربة حديثة الإستصلاح حيث يعمل على زيادة المادة العضوية والنيتروجين بالتربة وبالتالى يؤدى إلى تحسين خواصها الطبيعية والحيوية كما تزرع الحلبة مع البرسيم والجلبان كمخلوط علفى فى شمال الدلتا لحمايتهما من البرد والرقاد. كما تستخدم بذورالحلبة فى غذاء الإنسان بصور مختلفة، وكذلك تستخدم فى صناعة الأدوية لعلاج بعض الأمراض كما تؤكل بذورالحلبة بعد إستنباتها أو تؤكل بادراتها قبل التزهير وقبل تليف سيقانها، ويمكن أن تؤكل مطبوخة للتغذية وفتح الشهية ولزيادة الوزن، كما يشرب مغليها حيث أنه ينفع في بعض الإضطرابات المعدية والصدرية، كما تعطى الحلبة لمرضى فقر الدم وضعاف البنية والشهية وللنحفاء، ويخلط مطحون بذور الحلبه بدقيق الذرة الشامية لزيادة نسبة الجلوتين ويصنع منها الخبز فى الوجه القبلى ومع القمح لتحسين القيمة الغذائية.

الوصف النباتى Botanical composition:

الجذر: وتدى أصلى متفرع يتعمق فى الأرض نوعاً وتوجد عليه عقد بكتيرية من نوع *Rhizobum meliloti*.

الساق: قائمة خضراء اللون يصل طولها من٥٠ - ٧٠ سم ومقطع الساق مستدير أجوف.

الأوراق: الأوراق مركبة ريشية ثلاثية والوريقة الوسطى ذات عنق طويل وأذنات صغيرة والوريقات بيضية حافاتها مسننة تسنين متباعد وعليها زغب.

الأزهار: توجد الأزهار فى نورات إبطية عنقودية وتحتوى النورات على زهرة أو زهرتين والأزهار فراشية بيضاء مصفرة جالسة.

الثمار: قرن مستدق الطرف وله مهماز دقيق طويل والقرن غير منشق به بذور كلوية أو غير منتظمة الشكل ولونها أخضر مشوب باللون البنى.

الأصناف Varieties:

الحلبة من محاصيل البذور البقولية وتتبع جنس *Trigonella* الذى يتبعه حوالى ٧٥ نوع بعضها معمر والباقى حولى. تعتبر الهند أهم مناطق زراعة الحلبة فى العالم. وفى مصر توجد بعض الأصناف من الحلبة تجود زراعتها فى كل من محافظات الوجه البحرى والقبلى وأهم هذه الأصناف جيزة ١ وهو صنف غزير التفرع وجيزة ٢ وهو صنف قليل التفريع وجيزة ٢٩ وهو صنف متوسط التفريع وجيزة ٢٠ وهو صنف يتفوق على الأصناف السابقة فى المحصول.

التربة الموافقة Proper soil:

تجود زراعة محصول الحلبة فى الأراضى الطميية الرملية والثقيلة المستوية جيدة الصرف والتهوية، كذلك تنجح زراعة الحلبة فى الأراضى الرملية حديثة الإستصلاح، وتتحمل الملوحة البسيطة ولا تجود زراعتها فى الأراضى الغدقة وسيئة الصرف والتهوية.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

الحلبة تنمو فى أجواء مختلفة ما بين المدارية والمعتدلة والباردة حيث تعتبر الحلبة من النباتات التى لها القدرة على التأقلم تحت ظروف البيئات المختلفة من الطقس والمناخ، ويرجع ذلك إلى النمو السريع عند زراعتها في الطقس البارد والرطوبة المرتفعة وكذلك في الجو الحار منخفض الرطوبة لأنها تتحمل الجفاف والعطش ودرجات الحرارة المرتفعة والبرودة المنخفضة. والحلبة يناسبها جو مصر شتاءً ونظراً لتحملها درجات الحرارة المرتفعة نوعاً فتنتشر زراعتها بالوجه القبلى.

ميعاد الزراعة Seeding date:

أنسب ميعاد لزراعة محصول الحلبة هو الأسبوع الأول من شهر نوفمبر بالوجه البحرى والنصف الثانى من شهر أكتوبر بالوجه القبلى أما فى جنوب

الوادى هو النصف الأول من شهر أكتوبر.

إعداد الأرض للزراعة:

يجب الإهتمام بالخدمة الجيدة للأرض من حيث حرث الأرض من ٢-٣ مرات خاصة فى الأراضى الثقيلة مع تزحيف الأرض عقب كل حرثة لضمان الإنبات الجيد والتخلص من الحشائش، كما يتم تسوية سطح التربة جيدا لتفادى ركود المياه أثناء الرى وبعده وبذلك يمكن تفادى الإصابة أمراض الذبول وعفن الجذور.

طرق الزراعة Seeding methods:

يمكن زراعة الحلبة بإحدى الطرق الآتية:

١- الزراعة الرطبة بدار: تفضل هذه الطريقة فى الأراضى الثقيلة والأراضى الموبوءة بالحشائش وفيها بعد إعداد الأرض للزراعة تروى الأ{ض وبعد الجفاف المناسب (٥٠ – ٦٠٪ رطوبة) تبذر التقاوى بعد خلطها بالعقدين خاصة فى الأرض التى تزرع بالحلبة لأول مرة ثم تحرث الأرض حرثاً سطحياً وتزحف تزحيفاً خفيفاً فى نفس اليوم ثم يتم تقسيم الأرض إلى أحواض.

٢- الزراعة الجافة بدار: وفيها تحرث الأرض حرثتين متعامدتين متبادلتين مع التزحيف ثم تبذر التقاوى بعد تلقيحها بالعقدين ثم تزحف الأرض لتغطية التقاوى ثم تقسم إلى أحواض فى الأراضى الثقيلة والتى يتم فيها الرى بالغمر بينما فى الأراضى الجديدة وتحت نظام الرى بالرش تترك الأرض بدون تقسيم.

٣- طريقة الزراعة بآلة التسطير: فى جميع الأراضى وتحت نظم الرى المختلفة تتم الزراعة بإستخدام آلة التسطير بحيث تكون المسافة بين السطور ١٥ - ٢٠ سم وبين النباتات ٢ - ٣ سم وعلى عمق ٣ - ٥

سم. وفى حالة الرى بالغمر يتم تقسيم الأرض إلى أحواض مع إقامة القني والبتون ثم الرى.

٤- الزراعة فى وجود الماء: في الأراضى الثقيلة المتأثرة بالأملاح يتم إعداد الأرض للزراعة كما سبق والتقسيم إلى أحواض ثم الغمر بالماء ثم بدار التقاوي فى وجود الماء بانتظام.

٥- زراعة الحلبة محملة: تزرع الحلبة محملة على البرسيم المصرى أو الجلبان وخاصة عند زراعتها فى الأراضى حديثة الإصلاح حيث أنها تتحمل الملوحة أكثر من البرسيم علاوة على رخص ثمن تقاويها عن البرسيم وسيقانها أصلب من البرسيم فتمنع سيقان نباتات البرسيم من الرقاد وعلاوة على ما سبق فإن الحلبة تفتح شهية الحيوانات عند وجودها مع البرسيم نظراً لطعمها المستساغ وبعد أخذ الحشة الأولى فإنها تنتهى من الأرض ويستمر البرسيم فى إعطاء عدد من الحشات حيث أنها ليست لها القدرة على استعادة النمو.

معدل التقاوي Seed rate:

يلزم الفدان ٤٠-٥٠ كجم تقاوى، وفى حالة التحميل مع الفول أو الجلبان يلزم حوالى ١٢ كجم/فدان وفى حالة التحميل مع البرسيم يلزم ٦ كجم فقط.

عمليات الرعاية المحصولية:

١- التسميد Fertilization:

يجب إجراء التلقيح البكتيري خاصة فى الأراضى التى لم يزرع فيها محصول الحلبة من قبل حيث ينصح بتلقيح تقاوي فدان الحلبة بمعدل كيس واحد من اللقاح البكتيري المخصص للحلبة أما فى الأراضى الجديدة فينصح زيادة اللقاح إلى ٢ - ٣ أكياس للفدان. يتم التلقيح كما هو متبع فى محاصيل البذور البقولية الأخرى.

يراعى إضافة ١٥ - ٣٠ كجم فو٢ أ٥/ فدان عند تجهيز الأرض للزراعة كما يضاف النيتروجين كجرعة منشطة عند الزراعة فى الأراضى الطينية لتشجيع نمو النباتات فى مراحل نموها الأولى أو بعد حوالى ١٠ أيام فى بالأراضى الرملية بمعدل ١٥ كجم نيتروجين للفدان.

٢- الـرى Irrigation:

فى الأراضى التى لها القدرة على الإحتفاظ بالماء تروى الحلبة من ٢-٣ ريات الأولى بعد حوالى شهر من الزراعة والثانية قبل تكوين النورات والثالثة عند إمتلاء القرون وفى الأراضى الثقيلة وعند الزراعة فى وجود الماء قد تروى الأرض رية خفيفة بعد عشرة أيام لسد الشقوق بالتربة وعدم تقطيع الجذور. أما فى الأراضى جيدة الصرف ممكن أن يزداد عدد الريات إلى ٥ - ٧ ريات بين الرية والأخرى ١٥ - ٢١ يوماً حسب طبيعة التربة وحرارة الجو.

النضج والحصاد Maturiy and harvesting:

تصل فترة النمو من الزراعة حتى الحصاد حوالى ٤ - ٥ شهور. ويختلف ميعاد حصاد الحلبة بإختلاف الغرض الذى يزرع من أجله المحصول. فإذا كان الغرض هو الحصول على السماد الأخضر يتم قلب النباتات فى الأرض مباشرة فى بداية مرحلة التزهير. أما إذا كان الغرض هو الحصول على البذرة فيتم الحصاد بعد تحول لون القرن إلى اللون الأصفر. فى المساحات الصغيرة تحصد النباتات يدويا فى الصباح الباكر بينما فى المساحات الكبيرة يتم الحصاد الميكانيكى بعد تطاير الندى تماما. وفى حالة زراعتها محملة مع محاصيل أخرى فإنها تضم مع هذه المحاصيل وتفصل بذورها بعد الدراس والتذرية عن طريق الغربلة.

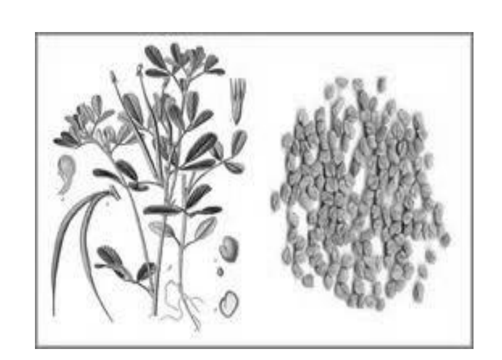
المحصول Yield:

يختلف المحصول الناتج حسب خصوبة الأرض والرى والصنف، وقد يصل محصول الفدان إلى ٨٠٠ كجم/ فدان من البذور إذا زرعت منفردة فى

الوجه البحرى بينما فى حالة التحميل مع محاصيل أخرى فإن الفدان يعطى حوالي ٣٠٠ كجم من البذور.



لاحظ ورقة الحلبة مركبة ريشية ثلاثية وحافتحها مسننه تسنين متباعد - قرن الحلبه





بذور الحلبة



ملخص الفصل السادس

١- القيمة الغذائية للحلبة وأهميتهما كغذاء للإنسان أو للحيوان.
٢- الحلبة أكثر تحملا عن باقى محاصيل البذور البقولية للظروف القاسية.
٣- أهم خصائص صنف الحلبة الجيد.
٤- الطريقة المثلي لزراعة الحلبة فى الأراضى الجديدة ومعدل التقاوي اللازم لزراعة الفدان.
٥- مقاومة الحشائش فى محصول الحلبة.
٦- أهمية التسميد والري لمحصول الحلبة.
٧- إمكانية زراعة الحلبة تحميلا على غيرها من المحاصيل.
٨- علامات النضج فى الحلبة.

أسئلة على الفصل السادس ؟

س١- كيف تتعرف مورفولوجيا على نبات الحلبة من حيث الورقة والساق والزهرة والقرن والبذرة؟

س٢- اكتب عن الحلبة من حيث: الأصناف والاحتياجات البيئية وميعاد الزراعة.

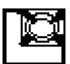
س٣- اذكر خطوات طريقة مفضلة للزراعة مع ذكر معدل التقاوى المناسب.

س٤- تكلم عن التسميد والرى في الحلبة .

س٥- تكلم عن تحميل الحلبة على غيرها من المحاصيل والغرض من التحميل والجدوى الإقتصادية من هذه العملية.

س٦- قارن بين الحلبة والعدس من حيث طريقة الزراعة ومدى تحمل كل منهما للظروف البيئية القاسية وكثرة مياه الرى.

س٧- وضح أهمية تحميل الحلبة على البرسيم فى الأراضى حديثة الاستزراع فى شمال الدلتا وأهمية تحميلها على القمح أحيانا.



الفصل السابع

فول المانج Mung bean

الاسم العلمى: *Phaseolus aureus*

العائلة البقولية *Fabaceae*

الأهداف:

بعد دراسة هذا الفصل؛ ينبغى أن يكون الدارس قادرًا على أن:

١- يحدد مناطق النشوء والإنتاج العالمى لفول المانج.

٢- يشرح الأهمية الإقتصادية والقيمة الغذائية للمحصول.

٣- يحدد الأصناف وخصائصها.

٤- يحدد الإحتياجات البيئية للمحصول.

٥- يضع خطة متكاملة للعمليات الزراعية من أول الزراعة حتى الحصاد.

العناصر:

الأهمية الإقتصادية - الوصف النباتى- التصنيف والأصناف - التربة الموافقة - الإحتياجات المناخية - ميعاد الزراعة - طرق الزراعة - معدل التقاوى - عمليات الرعاية المحصولية - النضج والحصاد - المحصول والتخزين.

الأهمية الاقتصادية Economic importance:

يعتبر فول المانج من الأطعمة الشائعة بمناطق جنوب شرق أسيا وتايوان وبعض البلاد العربية مثل العراق نظراً لسهولة هضمه وخلوه النسبي من المواد المسببة للأنتفاخ التي تصاحب أكل الكثير من بذورمحاصيل البذور البقولية الأخري ونظراً لسهولة هضمه فعادة يوصي بإستخدامه في تغذية الأطفال.

وفول المانج من محاصيل البذور البقولية المبكرة النضج (٧٠ - ٩٠ يوم من الزراعة). ونظرة لقلة فترة المكث أدخلت زراعته فى مصر حديثا بهدف التكثيف الزراعي بالإضافة إلي أنه يؤدي إلي تحسين خواص التربة.

أهم استخدامات فول المانج كغذاء أدمي:

١- تعتبر بذور فول المانج مصدرأساسي كامل للبروتين إلي جانب الأرز كمصدر نشوي في تغذية الأنسان في كثير من بلدان جنوب شرق أسيا. كما تخلط البذور الجافة مع الأرز والمكرونة ويصنع منها بعض الوجبات الشعبية مثل الكشرى .

٢- يمكن تدميس البذور وتؤكل بالزيت والليمون كذلك يمكن أن تستخدم البذور مباشرة دون جرش لصناعة الطعمية.

٣- كذلك يمكن إستخدام فول المانج علي هيئة نبت غني بالعناصر الغذائية والفتيامينات والأحماض الأمينية ومصدر للأسبارجين.

٤- تستخدم القرون الخضراء غير مكتملة النضج في الأكل وهي طازجة.

٥- دقيق فول المانج يستخدم كإضافات للمخبوزات المختلفة.

الوصف النباتي Botanical composition:

الجذر: وتدى متعمق ومتفرع إلى أفرع جانبية.

الساق: عشبية قائمة أو شبه قائمة متفرعة سريعة النمو يتراوح إرتفاعها من ٣٠ - ١٢٥ سم حسب الصنف.

الأوراق: مركبة ريشية ثلاثية الوريقات والوريقة كبيرة بيضية الشكل زغبية الملمس وقد تتنوع أشكال وريقات النبات تبعاً لطور نمو النباتات والتفريع عادة ما يحدث من القاعدة إلي القمة.

الأزهار: تتجمع الأزهار في نورات تحمل ٥ - ١٥ زهرة وطول الزهرة ١٠- ١٨ مم ولونها أصفر أو أصفر مخضر وتتكون النورات علي كل من

الساق الرئيسي والأفرع. ونورات نباتات فول المانج تظل في حالة مرستيمية إذا أزيلت الأزهار ويمكن أن تتكون أزهار أخرى. والتلقيح فى فول المانج ذاتى بنسبة ١٠٠ ٪.

الثمار: القرون الناضجة إسطوانية لونها بني أو اسود أو عاجي حسب الصنف وقد تكون ملساء أو مغطاة بزغب ويتكون بالقرن من ١٠ -٢٠ بذرة .

البذور: كروية أو شبه كروية ويميل لونها إلى الأخضر ويختلف لونها بإختلاف الصنف ووزن ١٠٠٠ بذرة من ٤٠ - ٨٠ جرام .

التصنيف والأصناف Classification and varieties:

١- التصنيف Classification:

يتبع فول المانج Mung bean العائلة البقولية Fabaceae والجنس Phaseolus والنوع aureus الذي يتميز بأن قرونه منحنية مغطاة بوبر قصير وبذوره كروية ذات سرة مسطحة ولونها أصفر، ويعرف في الهند باسم Green gram.

كما يتبع الجنس Phaseolus النوع mungo والذي يتميز بأن قرونه مستقيمة Erect أو منحنية قليلا Sub- erect ومغطاة بوبر طويل وبذوره أكبر حجماً من النوع الأول وذات سرة محدبة Concave وبذوره لونها أسود مستطيلة الشكل لها نهاية مربعة ويعرف في الهند باسم Black gram.

٢- الأصناف Varieties:

تم أقلمة وإستنباط صنفين من فول المانج فى مصر هما:

أ- قومي -١: صنف مستنبط من السلالة NHM-53 الواردة من باكستان.
يعتبر صنف قومي -١ أفضل الأصناف المتوفرة إنتاجية وهو مقاوم للفرط لا يمكن جمعه مرة واحدة ووزن الألف بذرة حوالي ٤٠ جرام ولون القرون بني داكن والبذور خضراء.

ب- جيزة -١: صنف مستنبط من السلالة V.2010 الواردة من تايوان.

الأرض الموافقة Proper soil:

تجود زراعة نبات المانج في أنواع مختلفة من الأراضى بشرط جودة الصرف وأفضل أنواع الأراضى هي الأراضى الطينية العميقة الجيدة الصرف ولا تجود زراعته في الأراضى الغدقة كما تقاوم نباتات المانج الملوحة والقلوية بدرجة قليلة.

الاحتياجات المناخية Climatic requirements:

يعتبر المانج من نباتات النهار القصير وهو محصول سريع النضج مقاوم للجفاف ولا يحتاج إلي نسبة عالية من الرطوبة وبالتالي يمكن زراعته صيفاً تحت الظروف المصرية. وتحت الظروف المناسبة تتكون موجات متتابعة من الأزهار علي كل نورة ويتساقط حوالي ٩٠٪ من أزهار فول المانج المتكونة وبالتالي يمكن ملاحظة وجود أزهار وقرون غير ناضجة وأخري ناضجة علي نفس النبات.

ميعاد الزراعة Seeding date:

يزرع فول المانج فى الموسم الصيفى والموسم الخريفى وأفضل ميعاد لزراعة فول المانج هو منتصف مايو إلى منتصف يونيو وينخفض المحصول بالتأخير فى الزراعة.

طريقة الزراعة Seeding method:

فى الأراضى الجديدة بعد إعداد الأرض للزراعة تتم الزراعة يدويا إما بدار أو تتم الزراعة بألة الزراعة فى صفوف علي بعد ٥٠ سم بين الصف والأخر و١٠-١٥سم بين البذور علي عمق ٢ - ٣ سم.

وفى الأراضى القديمة تحرث الأرض مرتين متعامدتين ثم التزحيف والتخطيط على مسافة ٦٠سم بين الخطوط و تتم الزراعة بالطريقة الجافة في جور علي جانبى الخط والمسافة بين الجور ١٥سم على أن يوضع بكل جوره ٢-٣ بذور علي عمق ١ - ٢ سم وتغطي بالتربة.

الخف: في حالة الزراعة اليدوية علي خطوط تخف النباتات مع ترك نباتين في الجورة وذلك بعد العزيق وقبل رية المحاياة.

معدل التقاوى Seed rate:

أفضل كثافة نباتية تتحقق عند الزراعة على ١٥ سم بين النباتات مع الزراعة علي خطوط عرضها مسافة٦٠سم وفى جور علي جانبى الخط وترك نباتين في الجورة وعموما يحتاج الفدان لزراعته ١٥- ٢٠ كجم.

عمليات الرعاية المحصولية:

١- مقاومة الحشائش Weed control:

يمكن مقاومة الحشائش إما عن طريق المقاومة الميكانيكية مثل العزيق والنقاوة اليدوية حيث يتم عزق الأرض مرتين أو أكثرعلى أن تكون العزقة الأولى خربشة بعد تكامل الأنبات وقبل الخف والعزقة الثانية قبل الرية الأولى. كما يمكن المقاومه بالمبيدات حيث يستخدم مخلوط من مبيد إستومب بمعدل ١،٢٥ لتر/فدان + لينورون بمعدل ٧٥٠جم/فدان مخلوطاً بمقدار ٢٠٠ لتر ماء قبل رية الزراعة ثم تجرى عملية عزيق واحدة بعد ٤٥ يوم.

٢- التسميد Fertilization:

يتلخص برنامج تسميد محصول المانج فى:

أ- التسميد الحيوى: يتم قبل الزراعة مباشرة معاملة البذور ببكتريا العقد الجذرية (عقدين) المتخصصه لفول المانج بالطريقة التى سبق شرحها.

ب- التسميد النيتروجينى: في الأراضى الطينية تضاف جرعة تنشيطية من ١٠ – ١٥ كجم نيتروجين للفدان عند الزراعة وبعد إسبوعين يضاف مثلها فى الأراضى الرملية الخفيفة مع ضرورة إجراء التلقيح البكتيرى لبذور المانج بالعقدين المناسب قبل الزراعة مباشرة.

ج- التسميد الفوسفاتي: في الأراضى الطينية يضاف ١٥ كجم فو$_2$أ$_5$/ فدان

وتزداد هذه الكمية الي ٣٠ كجم فو٢ا٥/فدان في الأراضى الرملية الخفيفة والأراضى الستصلحة حديثاً أثناء إعداد الأرض للزراعة.

د- التسميد البوتاسي: يضاف ٢٤ كجم بو٢ا / فدان من سماد سلفات البوتاسيوم ٤٨٪ قبل رية المحاياة.

٣- الرى Irrigation:

يفضل الرى علي الحامى ويجب تجنب العطش كما يلزم توقف الرى بمجرد ظهور أى عدد من القرون الناضجة مما يشجع النضج المتجانس للقرون كما يجب العناية بالرى خلال المراحل الحساسة من نمو المحصول وهى قبل الأزهار مباشرة وفترة إمتلاء القرون.

فى الأراضى الطينية تعطي الرية الأولى بعد ٣ أسابيع من الزراعة ثم يوالي الري بعد ذلك كل أسبوعين وأقل من ذلك في الوجه القبلي ويبلغ إجمالي عدد الريات خلال الموسم ٤ ريات في الأراضى الطينية.

فى الأراضى الخفيفة بعد وضع البذور تروى ريه الزراعة حتي تتشبع الأرض تبعاً لطبيعة التربة. بعد ذلك تروى الأرض كل ٢-٥ أيام وقد تزيد أو تقل علي حسب حالة النبات ويجب أن يكون الرى بالرش فى الصباح وينصح بتوقف الرى فى الظهيرة .

٤- مكافحة الأمراض والحشرات Pests and insects control:

يصاب فول المانج بالعديد من الأفات الحشرية سواء فى الحقل أو المخزن حيث يصاب في مرحلة البادرات بالمن والذبابة البيضاء وأبو دقيق محاصيل البذور البقولية ودودة قرون اللوبيا وخنفساء اللوبيا التى تعتبر أشدهم خطورة لأن هذه الأفة تصيب النبات في الحقل أثناء التزهير وعقد القرون وتنتقل إلي المخزن. لمقاومة هذه الأفات يجب اتباع الآتى:

١- زراعة بذور غير مصابة.

٢- عدم الاسراف في التسميد النيتروجينى .

٣- رش النباتات بملاثيون ٥٧٪ بمعدل ١,٥ لتر/٢٠٠ لتر ماء/ فدان عند بداية التزهير.

٤- حفظ البذور بعد الجفاف التام بحيث لا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٢-١٣٪

أما عن الأمراض فإن نباتات المانج تصاب ببعض الأمراض مثل مرض تبقع الأوراق ومرض الإصفرار ومرض تصمغ القرون وأيضا أمراض أعفان الجذور والذبول ويمكن إستخدام بعض المبيدات للحد من الاصابة بهذه الأمراض مثل توبسن وريزولكس.

النضج والحصاد Maturity and harvesting:

تنضج القرون عندما تصل إلي مرحلة النضج الفسيولوجي وتتراوح هذه الفترة من ٣ - ٤ أسابيع بعد تفتح الأزهار. فول المانج لا تتجانس قرونه فى ميعاد النضج ويبد نضج القرون السفلية على النبات وفروعه أولا يتبعها باقى القرون لأعلى. فى الأصناف الغير قابلة للفرط يتم الإنتظار نضج القرون والذى يعرف بتلون القرون باللون الأسود ثم يتم جمع القرون الناضجة مرة واحدة عند وبعد جمع القرون تنتشر لتجف جيداً ثم تجرى عليها عمليات الدراس والتذرية وتعبأ البذور في أجولة جديدة نظيفة، أما فى الأصناف القابلة للفرط فيتم جمع القرون على فترات.

التخزين Storage:

بعد استخلاص البذور من القرون يراعى الأتى لسلامة البذور من التسوس:

- يتم تنظيف وغربلة البذور للتخلص من الحبوب المكسورة والأتربة والشوائب قبل التخزين.
- يجب حفظ المحصول بعد الجفاف التام بحيث لا تزيد نسبة الرطوبة في البذور عن ١٢٪.
- بالنسبة للكميات الصغيرة المخزنة بهدف الطهي ينصح بتعريض البذور قبل التخزين لدرجة حرارة ٦٠ درجة مئوية ثم يخلط بالملح الخشن للحماية من الحشرات ويحفظ في عبوات نظيفة خالية.
- بالنسبة للكميات الكبيرة والمستخدمة كتقاوي يراعي أن تكون الفوارغ نظيفة خالية من إصابة سابقة ويتم تبخير المحصول بإستعمال أقراص الفوستوكسين أو أقراص الجازتوكسين بمعدل ٣ قرص لكل طن من البذور ويتم فحص البذور شهرياً وإن وجدت إصابة ينصح بتكرار التبخير.

المحصول Yield:

أوضحت الدراسات أن إنتاجية الأصناف المنزرعة فى مصر تتراوح ما بين ٤٠٠ –٨٠٠ كيلوجرام للفدان تحت ظروف الرى بالرش حيث تصل إلي ٠,٨ – ١,٠ طن/ فدان تحت ظروف الرى بالغمر.





ورقة فول المانج مركبة ريشية ثلاثية والوريقة بيضاوية




أزهار فول المانـج



قرون فول المانج




بذور فول المانـج



ملخص الفصل السابع

١- أهم الدول المنتجة والمستهلكة لفول المانج.

٢- الوصف النباتى لفول المانج.

٣- العائلة والجنس وأنواع فول المانج.

٤- القيمة الغذائية للمحصول وأنماط الإستهلاك.

٥- ميعاد الزراعة وطريقة الزراعة المثلى لفول المانج فى الأراضى القديمة والأراضى الجديدة ومعدل التقاوى والمسافات بين النباتات.

٦- أهمية مقاومة الحشائش والرى والتسميد.

٧- علامات النضج والحصاد والمحصول.

٨- نسبة الرطوبة المناسبة لتخزين فول المانج وإجراءات الوقاية من تسويس البذور.

٩- أهم الحشرات والأمراض التى تصيب فول المانج.

أسئلة على الفصل السابع

س١- حدد أوجه إستخدام فول المانج فى تغذية الإنسان مبرزا التركيب الكيماوى للبذور.

س٢- اذكر كيف تتعرف مورفولوجيا على نبات وبذور فول المانج.

س٣- حدد ميعاد الزراعة ومعدل التقاوى الأمثل لفول المانج تحت ظروف الزراعة المصرية.

س٤- اشرح طريقة لزرعة فول المانج فى الأراضى القديمة وأخرى فى الأراضى الجديدة موضحا مسافات الزراعة.

س٥- اكتب عن ما يراعى فى رى فول المانج وعلاقة الرطوبة الزائدة بقدرة البذور على التخزين لمدة طويلة.

س٦- كيف تتعرف على قابلية النباتات للحصاد وما يراعى أثناء وبعد الحصاد.

المراجع

- حسانين، عبد الحميد محمد (١٩٩٥). الذرة الشامية والذرة الرفيعة – رقم الإيداع ٩٦/١٩٥٦
- الحطاب ، أحمد – عبد الهادى، شعبان – غيث، السيد- أبوستيت، عز الدين – عبد الله، المتولى (١٩٩٤). زراعة المحاصيل الحقلية - الجزء الأول - الحبوب والبقول والعلف - مطبعة كلية الزراعة - جامعة القاهرة.
- خليل، نبيل على - الديك، محمود حسين، عبد الجواد، قرنى اسماعيل- أبوستيت، عز الدين عمر (٢٠١٣). رعاية المحاصيل الحقلية - مطبوعات كلية الزراعة- جامعة القاهرة.
- خليل، نبيل على - عبد الله، المتولى عبد الله (٢٠١٠). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول - مطبعة كلية الزراعة جامعة القاهرة.
- عبد الرؤوف، محمد صبرى - عبد الله، مظهر محمد- غيث، السيد سليم- خليل، نبيل على (٢٠٠٣). محاصيل الحبوب والبقول - مطبعة مركز التعليم المفتوح- جامعة القاهرة- رقم الإيداع ٧٨٣٩/ ٢٠٠٣.
- عبد العزيز، السيد- قنديل، عبد العزيز - غيث، السيد - خليل، نبيل - أبوحجازه، نجاح - عبد الله، المتولى (١٩٩٢). زراعة المحاصيل الحقلية (خاص)- مطبعة كلية الزراعة - جامعة القاهرة.
- عبد الله، المتولى عبد الله (٢٠٠٠). نظم إنتاج المحاصيل فى الأراضى الجديدة المتأثرة بالأملاح - مطبعة كلية الزراعة - جامعة القاهرة.
- عبد الله، المتولى عبد الله (٢٠٠٥). محاصيل الحبوب (مذكرة) - مطبعة كلية الزراعة - جامعة القاهرة.
- عبد الله، المتولى عبد الله (٢٠٠٧). حصاد وتخزين وتداول المحاصيل - مطبعة كلية الزراعة جامعة القاهرة.
- عبد الله، مظهر- عبد الرؤوف، محمد صبرى- غيث، السيد- خليل، نبيل (١٩٩٩). محاصيل الحبوب والبقول - مطبعة مركز التعليم المفتوح - جامعة القاهرة.
- غيث، السيد سليم - عبد الله، المتولى عبد الله (٢٠٠١). الإنتاج النباتى - محاصيل الحقل - وزارة التربية والتعليم - إدارة المناهج - دار السنة المحمدية.
- محمود، السيد عبد العزيز- قنديل، عبد العزيز - غيث، السيد - خليل، نبيل على–

أبو حجازه، نجاح محمد - عبد الله، المتولى عبد الله (١٩٩٢). زراعة المحاصيل الحقلية (خاص)– مطبعة كلية الزراعة - جامعة القاهرة.

- Crop Plant, Edited by Dr Aakash Goyal, ISBN 978-953-51-0527-5.Publisher InTech, Published online 20, April, 2012
- Maiti, R. and Weshe-Ebeling, P. (2001). Advances in Chickpea Science. Science publishers, Inc.(USA)
- Nosberger, J.; Gieger, H. and Struk (2001). Crop Science: Progress and prospects (CABI publishing).

التطبيقات

تطبيقات على القسم الأول محاصيل الحبوب

الباب الأول

تطبيقات على مقدمة الحبوب

س١- ما هى محاصيل الحبوب؟

محاصيل الحبوب هى مجموعة من المحاصيل الحقلية تنتمى إلى العائلة النجيلية وتتميز حبوبها بارتفاع محتواها من النشا وتستخدم حبوبها فى تغذية الأنسان والحيوان، كما تستخدم نباتاتها الخضراء أو الجافة فى غذاء الحيوان. وأهم محاصيل الحبوب:

١- القمح والشعير فى المناطق المعتدلة البرودة

٢- والشوفان والشيلم (الراى) والترتيكال فى المناطق الأكثر برودة .

٣- الذرة الشامية فى المناطق المعتدلة الدافئة.

٤- الذرة الرفيعة للحبوب والأرز والدخن فى الأجواء الحارة.

س٢- اذكر ميزات محاصيل الحبوب؟

انظر الكتاب

س٣- هل تتباين محاصيل الحبوب فى مدى ملاءمتها للزراعة فى جميع البيئات الزراعية فى مصر؟

١- تتركز زراعة الأرز فى الأراضى التى لها القدرة على الإحتفاظ بالماء وكذلك فى المناطق التى يوجد بها تيارات هوائية خفيفة مثل منطقة شرق وغرب ووسط الدلتا وخاصة فى الأراضى التى تزداد فيها نسبة الأملاح وذلك بهدف تخفيض نسبة الأملاح فى الأرض نظرا لطبيعة رى وما يتطلبه من ضرورة رى وصرف المياه على فترات متقاربة (٤- ٦ أيام) وليس لأن الأرز يتحمل الأملاح.

٢- تتركز زراعة الذرة الرفيعة فى منطقة مصر العليا نظرا لتميز نباتاتها بصفات مورفولوجية وفسيولوجية تجعلها أكثر قدرة من الذرة الشامية على تحمل الظروف القاسية (ظروف الحرارة العالية- الجفاف- الأملاح) كما أن التلقيح فى الذرة الرفيعة ذاتى أى لا تنتقل حبوب اللقاح من زهرة إلى اخرى عبر الهواء وبالتالى لا تموت نتيجة الحرارة المرتفعة.

٣- تتركز زراعة الذرة الشامية فى الدلتا حيث تعتدل الحرارة مع وجود تيارات هوائية خفيفة تساعد على انتقال حبوب اللقاح من النورات المذكرة إلى النورات المؤنثه للنباتات المختلفة دون موتها.

٤- يزرع القمح فى المناطق المعتدلة البرودة والأراضى الخصبه بينما يعتبرالشعير أكثر ملائمة من القمح فى المناطق الأكثر برودة والأراضى الأقل خصوبه والتى بها ظروف معاكسه.

س٤- التفريع Tillering قد تكون صفة مرغوبة أو غير مرغوبة في محاصيل الحبوب وضح ذلك.

- التفريغ القاعدي صفة مرغوبة في محاصيل الحبوب الصغيرة مثل القمح والشعير والأرز والراى والشوفان وذلك لأن الأفرع القاعدية في معظمها تحمل سنابل (أفرع خصبة) تساهم مساهمة فعالة فى زيادة المحصول.
  - نسبة الأفرع الخضبة = عدد السنابل/ عدد الأفرع القاعدية.
- ولكنها صفة غير مرغوبة في كل من الذرة الشامية والذرة الرفيعة لأن التفريغ يؤدي الي ضعف الكوز أو الكيزان التى يحملها الساق الأصلى وما قد تحمله الأفرع من كيزان لا تعوض النقص الحاصل فى حاصل كيزان الساق الأصلى.

س٥- كيف يمكن زيادة التفريع وزيادة عدد السنابل فى محاصيل الحبوب الصغيرة؟

يمكن زيادة التفريع وتشجيع الأفرع على حمل سنابل من خلال العوامل التى تساعد على تنبيه البراعم القاعدية والعوامل التى تساعد على قوة الأفرع كما يلى:

١- اختيار الصنف الذى يتميز بالقدرة على التفريع القاعدى.

٢- عدم المغالاه فى زيادة معدل التقاوى حتى لا يحدث تزاحم بين النباتات فتضع وتقل قدرتها على التفريع.

٣- الأهتمام بخدمة الأرض حتى تكون الأرض مفككة حول البراعم القاعدية والموجودة على عقد الساق إلى توجد أسفل سطح التربة مباشرة فتتمكن من التكشف إلى أفرع قاعدية.

٤- وضع التقاوى فى التربة على العمق المناسب (١-٢ بوصة) لأن:

٥- التفريع لا يبدأ إلا عند عمق ١-٢ بوصة ووضع التقاوى على عمق أكبر من ذلك يؤدى إلى تأخر خروج البادرة وتكون ضعيفة ولا تتفرع جيدا وقد تفشل الحبوب فى الإنبات.

٦- كما أن وضع التقاوى سطحية تقلل من عدد عقد الساق التى أسفل سطح التربة والتى منها تخرج الأفرع فيقل عدد الأفرع وتكون الجذور سطحية مما يعرض النباتات للرقاد.

٧- عدم نقص أو زيادة محتوى الأرض من الرطوبة خلال الفترة الأولى من حياة النبات (٣٠- ٣٥ يوم) لأن نقص الرطوبة يؤدى إلى موت البراعم القاعدية كما أن زيادة الرطوبة يؤدى إلى تعفن البراعم ولذلك لا يجب تعطيش القمح فى الشهر الأول من حياته.

٨- زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية وخاصة النيتروجين مما

يساعد على خروج أفرع قويه يمكنها من حمل سنابل.

٩- الزراعة فى الميعاد الموصى به خلال شهر نوفمبر حيث أن التأخير يعرض النباتات إلى برودة الأرض مما يثبط تنبيه البراعم أسفل سطح التربة وعدم تكون أفرع، والتبكير فى الزراعة تكون حرارة الجو مرتفعة عن الحدود المناسبة مما يجعل النباتات تتجه إلى الاستطالة وطرد السنابل قبل أن تتمكن من التفريع الجيد.

س٦- الرقاد Lodging من الظواهر غير المرغوبة فى جميع محاصيل الحبوب. فما هو الرقاد وما أضرار الرقاد؟

الرقاد هو ميل النباتات بزاوية حاده نحو سطح التربة وعدم قدرتها على الأستقامة بسبب نقص سمك جدر خلايا الساق بالجزء القاعدى منه أو نقص نسبة المادة الجافة المتكونة فيه أو نقص محتوى اللجنين والسكريات.

وأهم أضرار الرقاد هى:

١- قلة امتصاص الماء وبالتالى نقص معدل التمثيل وتكوين المادة الجافة ومن ثم نقص في المحصول.

٢- النباتات الراقدة تظلل بعضها البعض مما يقلل من التمثيل الضوئي فيقل تكون المادة الجافة.

٣- الرقاد يؤدي الي زيادة نسبة الرطوبة حول النباتات مما يؤدي الي زيادة درجة الإصابة بالأمراض الفطرية.

٤- النباتات الراقدة نتيجة تراكمها فوق بعضها تزداد درجة حرارتها مما يؤدي إلى التنفس الزائد وحرق النباتات السفلية وبالتالى يقل أو ينعدم عدد النبات فى وحدة المساحة فيقل المحصول.

٥- النباتات الراقدة تكون في متناول القوارض التى تتغذى علي النواتج الاقتصادية.

٦- صعوبة حصاد النباتات الراقدة مما يقلل من كفاءة (تكاليف + وقت) الحصاد .

س٧- ما هى العوامل التى تشجع على حدوث الرقاد؟

١- الصنف: الأصناف القصيرة أكثر مقاومة للرقاد من الأصناف الطويلة الساق ويعمل مربى النباتات على إدخال صفة المقاومة للرقاد فى جميع الأصناف الحديثة والصنف الجيد هو الصنف المقاوم للرقاد.

٢- زيادة الكثافة النباتية تؤدي الي اتجاه النباتات للزياده في الطول بحثاً عن الضوء مما يؤدى إلى زيادة طول النباتات وصغرقطرها وزيادة رخويتها فتميل إلى الرقاد.

٣- الرى خاصة أثناء هبوب الرياح يؤدى إلى خلخلة وعدم تماسك التربة حول الجذور مما يؤدى إلى الرقاد.

٤- نتيجة طول ساق النباتات وسطحية جذورها وحملها للأجزاء الثمرية فى قمة النبات أو فى الثلث العلوى من النبات تميل نباتات محاصيل الحبوب للرقاد بدرجة أكبر من غيرها من المحاصيل.

٥- زيادة محتوى التربة من الأزوت وعدم إضافة الفسفور والبوتاسيوم بالكميات الكافية التى تتناسب مع الزيادة فى الأزوت يؤدى إلى رخاوة النباتات وزيادتها فى الطول بدرجة تؤدى إلى رقادها.

٦- الإصابة ببعض الأفات الحشرية والمرضية للجذور.

٧- عدم إضافة الفسفور والبوتاسيوم بالكميات الكافيةحيث يساعدان على قوة المجموع الجذرى.

٨- الزراعة السطحية لأن الزراعة علي عمق بسيط لا تمكن النبات من تكوين مجموع جذرى قوى ويقل عدد عقد الساق التى أسفل سطح التربة (منطقة التفريع القاعدي في محاصيل الحبوب الصغيرة)

وبالتالي يقل التفريع وتميل النباتات للرقاد خاصة في القمح والشعير.

٩- قد يحدث الرقاد فى الأطوار المتقدمة من حياة النبات نتيجة لإمتلاء الحبوب وضعف السيقان والمجموع الجذرى وزيادة طول الساق.

س٨- كيف يمكن الحد من الرقاد؟

يمكن الحد من الرقاد باتباع الوسائل التالية:

١- زراعة الأصناف المحسنة والتى تتميز بانها غير قابلة للرقاد.

٢- ضبط الكثافة النبات (استخدام معدل التقاوى المناسب) وانتظام بذر التقاوى حيث أن زيادة الكثافة النباتية عن الحد الأمثل يؤدي الي اتجاه النباتات للزياده في الطول بحثاً عن الضوء مما يؤدي الي قلة سمك الساق وميل النباتات للرقاد.

٣- عدم المغالاة في التسميد الآزوتي.

٤- إضافة الفوسفور والبوتاسيوم عند فقر التربة وخاصة في حالة زيادة التسميد الآزوتي وذلك لتكوين مجموع جذري قوي.

٥- وضع التقاوى على عمق مناسب وعدم الزراعة السطحية: الزراعة تسطيرا أو بالجورة لمحاصيل الحبوب الصغيرة (القمح والشعير) نباتاتها اكثر مقاومة للرقاد عن الزراعة نثرا (بدار)...... لماذا؟.

٦- مقاومة الحشرات والأمراض.

٧- الرى المعتدل لمحاصيل الحبوب فى فترة امتلاء الحبوب دون تعطيش أو تغريق.

٨- الأعتدال فى الري مع تطويل فترة الرية الأولى فى الذرة حتي يتجه جذر النبات إلي أسفل بحثاً عن الماء مما يساعد علي تعمقه ومقاومة الرقاد.

س٩- علل ارتباط الرقاد بمحاصيل الحبوب اكثر من غيرها من المحاصيل.

يرجع ارتباط الرقاد بمحاصيل الحبوب للأسباب التالية:

١- المجموع الجذرى ليفى عرضى وسطحى.

٢- النباتات طويلة ورفيعة الساق.

٣- محاصيل الحبوب تحتاج إضافات عالية من الأزوت (عنصر نمو).

٤- الأجزاء الثمرية تقع فى قمة النبات فى جميع محاصيل الحبوب. فيما عدا الذرة الشامية التى قد تحمل الكوز فى الثلث العلوى من النباتات بعيدا عن سطح الأرض فى بعض الأصناف وتحت بعض الظروف الزراعية.

س١٠- علل ما يلى:

١- انتشار زراعة الأرز في شمال مصر.

معظم أراضي شمال الدلتا أراضى طينية فهى تلائم زراعة الأرز كما أن نسبة الأملاح ترتفع في بعضها ولذلك يفضل زراعة الأرز ليس لأنه يتحمل الأملاح ولكن لأنه محصول شبه مائي حيث تساعد عمليات الغمر بالماء والصرف المتكرر للأرض علي تخفيض نسبة الأملاح أي أنه يعتبر محصول علاجي لهذه الأراضي .كما أن الأرز يزرع فى الأراضى التى كانت متأثرة بالأملاح حتى لاترتد مرة اخرى إلى التمليح (محصول حفاظى للتربة).

٢- ارتفاع إنتاجية (متوسط إنتاج وحدة المساحة) محاصيل الحبوب فى مصر في فترة ما بعد ثورة يوليو ١٩٥٢.

السبب الرئيسي في زيادة الإنتاجية هو:

١- استنباط الأصناف الحديثة والتي تتميز بارتفاع الإنتاجية والمقاومة للظروف المعاكسة والأمراض.

٢- الاهتمام بالمعاملات الزراعية (ري وتسميد ومواعيد زراعة وغيرها) وتطبيق التوصيات التي توصي بها البحوث في هذا الشأن.

٣- بناء السد العالى مما أدى إلى توفر الماء وأماكن زراعة محاصيل الحبوب فى الميعاد الصيفى المبكر وإعطاء الاحتياجات المائية فى الوقت المناسب

س١١: "تختلف محاصيل الحبوب فى مدى حساسيتها للكثافة النباتية"- وضح العبارة؟

الذرة الشامية > الذرة الرفيعة> القمح >الشعير> الأرز حساسية للرقاد لأن

....

س١٢- اكتب الوعاء المحصولى (مكونات المحصول) لكل من محاصيل الحبوب التى درستها- ثم جدول العوامل أو المعاملات الزراعية التى تؤثر فى كل منها مبينا ايجابيات وسلبيات هذا التأثير؟

س١٣- حدد أيا من محاصيل الحبوب اكثر فى محتواه من كل من الكربوهيدرات والبروتين والدهون والألياف الخام والرماد .

انظر المحاضرات

الباب الثانى

تطبيقات على محاصيل الحبوب الشتوية

س١- فيما يستخدم القمح؟

أجب بنفسك من المحاضرات أو الكتاب أو المكتبة الألكترونية.

س٢- حدد مدي إمكانية استعمال نباتات الشعير والقمح كمحصول علف أخضر للحيوانات؟

- نباتات الشعير والقمح عند النمو الخضري الزائد نتيجة لزيادة الكثافة النباتية أو زيادة محتوى التربة من الأزوت أو زيادة كمية مياه الرى فى البقع المنخفضة والذى يؤدى الي الرقاد المبكر وإذا ما تركت هكذا فإن النباتات تتنفس تنفس زائد وترتفع درجة الحرارة الأمر لذى يؤدى إلى اسودادها وتعفنها وموتها وفى هذه الحاله يكون العلاج هو حشها على إرتفاع ٧-١٠ سم مع تقديم النباتات المحشوشه كعلف للحيوانات ثم تترك النباتات بعد ذلك لتجدد نموها على أن يتم تسميدها بالأزوت.
- الشعير ممكن أن يزرع تحميلاً علي البرسيم في المناطق الشمالية من الدلتا والتي ترتفع فيها نسبة الأملاح وتنخفض فيها درجة الحرارة. بهدف تدفئة البرسيم وتقليل نسبة الرطوبة في الحشة الأولي من البرسيم بالإضافة الي الميزة النسبية للشعير عن البرسيم في تحمله للأملاح.

س٣- ما هى أسباب حدوث الرقاد خلال الشهر الأول من حياة نبات القمح أو الشعير وما هى رؤيتك للتخفيف من أضرار الرقاد المبكر؟

أسباب حدوث الرقاد خلال الشهر الأول من حياة النبات:

١- زيادة ماء الرى أو زيادة الماء فى البقع المنخفضة.

٢- زيادة التسميد الأزوتى.

٣- زيادة معدل التقاوى عن الكمية المحدده.

ينصح بحش النباتات الراقدة على إرتفاع ٧ - ١٠ سم مع تقديم النباتات المحشوشه كعلف للحيوانات ثم تترك النباتات بعد ذلك لتجدد نموها على أن يتم تسميدها بالأزوت.

س٤- ما هى الخصائص التى يلزم توافرها فى الأراضى الموافقة للقمح؟

١- من المهم أن تحتوي الأرض علي مقدار كافٍ من الآزوت أو يضاف إليها في صورة أسمدة عضوية أو أسمدة معدنية قبل الزراعة.

٢- يزرع عادة فى أجود وأخصب الأراضى المخصصة لزراعة المحاصيل الشتوية.

٣- تجود زراعة القمح فى الأراضى الطينية الطميية الخصبة جيدة الصرف والتهوية.

٤- يمكن أن يزرع القمح في الأراضي الجديدة (الرملية والجيرية) بشرط الإهتمام بتوفير الماء والعناصر الغذائية .

٥- لا يمكن زراعته فى الأراضى الملحية أوالغدقة أوالقلوية سيئة الصرف والتهوية.

س٥- اشرح أهمية الإعداد الجيد للأرض (خدمة ألأرض) قبل زراعة محاصيل الحبوب الشتوية؟

١- انتاجية القمح تعتمد على التفريع الجيد وقد وجد أن الحرث المتقن خاصة فى الأراضى الطينية الثقيلة والأراضى الجيرية يساعد على التفريع الجيد لأن منطقة التفريع (منطقة التاج) وهى عقد الساق السفلى التى توجد أسفل سطح التربة على عمق ٢-٤ سم .

٢- الإهتمام بتسوية سطح الأرض خاصة عند اتباع الري السطحى لأن القمح حساس لزيادة ماء الرى خاصة رية الزراعة وعدم استواء سطح

الأرض يؤدي إلى:

أ- ضعف الإنبات نتيجة لموت الحبوب التى تقع فى المناطق المنخفضة (بسبب زيادة الماء) والمناطق المرتفعة (بسبب نقص الماء).

ب- عدم انتظام نمو النباتات وعدم انتظام امتلاء الحبوب وظهور الحبوب الرفيعة الضامرة فى النباتات التى تقع فى المناطق المرتفعة .

ج- ضعف نمو النبات التى تقع فى المناطق المنخفضة فتكون أكثر قابلية للرقاد والأصابة بالمن.

س٦- علل: تفضيل الأمشاط القرصية فى خدمة الأرض الرملية قبل زراعة أحد محاصيل الحبوب الشتوية؟

لأن الأراضى الرملية ضعيفة البناء والمشط القرصى يقوم بإثارة طبقة بسيطه مع ضغط حبيبات التربة مما يحافظ على بناء التربة بعكس المحاريث الحفارة حيث يكون عمق الحرث أكبر مع رفع التربة لأعلى. وعند استخدام المحاريث الحفارة تستخدم المحاريث الخفيفة الوزن مع عدم تعميق الحرث لعدم إثارة التربة أكثرمن اللازم.

س٧- ما هى صفات صنف القمح العالى الإنتاجية؟

يجب أن تتوافر فى أصناف القمح الجيدة المواصفات التالية:

١- القدرة الإنتاجية العالية وذلك من خلال زيادة عدد السنابل التى يحملها النبات الواحد وزيادة محصول السنبلة.

٢- الاستجابة العالية للتسميد دون التعرض للرقاد.

٣- المقاومة أوالتحمل للظروف البيئية القاسية مثل الصقيع وموجات الحر الشديد والجفاف وملوحة التربة، وغيرها من الظروف القاسية.

٤- المقاومة للرقاد وانفراط الحبوب من السنابل.

٥- المقاومة للأمراض والحشرات المختلفة.

٦- القدرة العالية على التفريع وأن تكون نسبة الأفرع الحاملة للسنابل مرتفعة.

س٨- ما هى الشروط الواجب توافرها فى تقاوى القمح؟

يجب أن تتوفر الشروط التالية:

١- أن تكون من الصنف الملائم للمنطقة المراد الزراعة فيها وتكون نقية أى من صنف واحد وليست خليط من أكثر من صنف.

٢- يجب أن تكون التقاوى معاملة بالمطهرات الفطرية ضد الأمراض.

٣- يجب أن تكون التقاوى خالية من الأمراض والحشرات وبذور الحشائش.

٤- يجب أن يكون الحبوب ممتلئة ومتجانسة فى الحجم .

يجب أن تكون التقاوى حديثة الإنتاج مما يزيد من حيويتها

س٩- حدد الميعاد الأمثل لزراعة القمح فى مصر؟ ثم وضح التأثير الضار للتأخير أو التبكير فى الزراعة؟

أنسب ميعاد لزراعة القمح فى الوجه القبلى هو النصف الأول من شهر نوفمبر وفي الوجه البحرى هو النصف الثانى من شهر نوفمبر ويجب التبكير في زراعة الأصناف متأخرة النضج.

الأثر الضار للتبكير فى الزراعة:

عند التبكير فى الزراعة (اكتوبر) عن الموعد المناسب (نوفمبر) تتعرض النباتات إلى:

١- إرتفاع درجة الحرارة فى أطوار نموالقمح الأولى فتدخل النباتات في مرحلة الاستطالة قبل أن تتمكن من التفريع والنمو الخضرى الجيد.

٢- التبكير فى طرد السنابل قبل ان تتمكن النباتات من البناء الخضرى الجيد وبالتالى يقل المحصول نتيجة لنقص عدد السنابل وطول السنبلة وعدد الحبوب فى السنبلة ووزن الحبة الواحدة.

٣- مهاجمة العصافير للقمح لأنه نضج قبل باقى الأقماح.

التأثير الضار للتأخير فى الزراعة:

عند التأخير فى الزراعة إلى ديسمبر تتعرض النباتات إلى:

١- إنخفاض درجة حرارة التربه والذى لا يساعد على تنبيه البراعم الموجودة على عقد الساق أسفل سطح التربة فيقل التفريع.

٢- تتعرض النباتات لإرتفاع الحرارة فى مراحل التزهير مما يؤثر على حيوية حبوب اللقاح التى تعتبر أكثر أجزاء النبات حساسية للتغير فى درجات الحرارة .

٣- تتعرض النباتات لإرتفاع الحرارة المصحوبة بهبوب رياح الخماسين الساخنة فى مراحل إمتلاء ونضج الحبوب مما يؤدى إلى ضمور الحبوب غير الناضجة فتضمر مما يزيد من نسبة الحبوب الرفيعة فتقل جودة وكمية المحصول.

٤- تتعرض النباتات لمهاجمة حشرة المن.

س١٠- فى طرق زراعة القمح بالبذر (النثر) من المهم انتظام توزيع التقاوى- كيف يتم ذلك وما أهمية ذلك؟

لتحقيق انتظام بذر التقاوى يمكن اتباع الآتي:

١- يقوم بهذه العملية شخص متمرن على ذلك .

٢- يتم تقسيم التقاوى بحيث توضع الكمية اللازمة لكل مساحة على حدة .

٣- يفضل أن تجزأ تقاوي كل وحدة مساحية نصفين ثم يتم البذر المتعامد .

وتحقيق انتظام بذر التقاوي له أهمية كبيرة حيث إن:

أ- النباتات المزدحمة تكون ضعيفة وترقد بسهولة وتقل قدرتها على التفريع بالإضافة إلى قصر طول السنبلة ونقص عدد الحبوب في السنبلة وتكون أكثر عرضة للإصابة بالمن.

ب- الأماكن منخفضة الكثافة تكون فرصة نمو الحشائش فيها كبيرة .

س١١- ما هى أفضل طريقة لزراعة أحد محاصيل الحبوب الشتوية موضحا أسباب تفضيلك؟

أفضل طريقة للزراعة هى عفير تسطير وتتلخص فى الخطوات التالية:-

١- حرث الأرض جيدا مع التزحيف بعد كل حرثة وخاصة فى الأراضى الثقيلة. فى الأراضى الرملية لا يتم حرث الأرض احيانا وان تم حرثها تستعمل الات خفيفة ولا يكرر الحرث كثيرا.

٢- التسوية الجيدة للتربة فى الأراضى التى يتبع فيها الرى السطحى وتحت نظام الرى بالرش او التنقيط لا تتم تسوية الأرض.

٣- وضع التقاوى فى الة الزراعة (السطارة) بالمعدل المناسب (٥٠ كجم للفدان).

٤- تنفيذ عملية الزراعة بالسطارة التى تضع التقاوى فى سطور تبعد عن بعضها ١٥-٢٠سم وعلى أبعاد منتظمة (٢-٤سم) داخل السطر وعلى عمق منتظم حوالى ٣-٤ سم مما يؤدى إلى زيادة الإنبات والتفريع وتكون النباتات قوية ومنتظمة فى النمو مما يؤدى فى النهاية إلى زيادة عدد السنابل ومحصول السنبلة الواحدة وفى النهاية يزيد المحصول.

٥- تقسيم الأرض إلى أحواض بالقنى والبتون وذلك تحت نظام الرى بالغمر.

٦- الرى باعتدال دون زيادة أو نقص فى المياه حول البذور.

س١٢- عـــلل: شيوع زراعة القمح بطرق الزراعة الرطبة (الحراثى).

القمح من المحاصيل التى تزرع زراعة كثيفة مما يجعل مقاومة الحشائش عملية صعبة ولذلك يفضل إعطاء ريه قبل وضع التقاوى حتى تستنبت الحشائش وعندما تستحرث أى بها رطوبة ٦٠٪ يتم حرثها وبذر التقاوى والتزحيف فى نفس اليوم مما يقلل من منافسة الحشائش لمحصول القمح .

س١٣- كيف تحصل على كثافة نباتية مناسبة فى القمح؟

يجب أن تتبع الإجراءات التالية:

١- الحرث المتقن فى حافة الأراضى الثقيلة.

٢- التسوية الجيدة تحت نظام الرى بالغمر.

٣- الزراعة بمعدل التقاوى المناسب ٥٠ – ٨٠ كجم / فدان حسب طريقة الزراعة ونوع التربة.

٤- وضع التقاوى على عمق مناسب (٢,٥ – ٤ سم).

٥- حسن توزيع التقاوى سواء بالبدار الجيد أو الزراعة بالسطارة.

٦- استخدام التقاوى الجيدة العالية الحيوية (التقاوى المعتمده الحديثة).

٧- إحكام رية الزراعة وعدم زيادة أو نقص الماء فى بعض الأماكن.

س١٤- ما هى أهم الإجراءات أو المعاملات المبكرة التى تؤثر بشدة فى انتاج القمح؟

١- الإهتمام بخدمة الأرض والحرث الجيد مع تنعيم التربة فى الأراضى الثقيلة أما فى الأراضى الخفيفة – الأراضى الرملية فلا داعى للمبالغة فى تكرار الحرث.

٢- التسوية الجيدة للتربة تحت ظروف الرى بالغمر نظرا لحساسية القمح لزيادة المياه أثناء الإنبات.

٣- الإهتمام بتجانس توزيع النباتات فى الأرض من خلال البذر الجيد (بذر متعامد – عامل ماهر) فى حالة الزراعة البدار أو الزراعة تسطيربواسطة آلة الزراعة تسطير.

٤- اضافة الأسمدة العضوية أثناء تجهيز الأرض للزراعة أو زيادة محتوى التربة من الأزوت وخاصة إذا ما كان المحصول السابق محصولا نجيليا.

٥- إحكام رية الزراعة وعدم زيادة أو نقص الماء فى بعض الأماكن.

٦- عدم تعطيش التربة خلال مرحلة التفريع النشط (٣٠- ٣٥ يوم الأولى) حتى لا تتأثر البراعم فى منطقة التفريع.

٧- وضع التقاوى على عمق ٢,٥- ٥ سم لزيادة نسبة الإنبات وزيادة قدرة النباتات على التفريع ويتم ذلك من خلال الزراعة تسطير أو الزراعة فى جور.

٨- يفضل زراعة القمح بعد برسيم فى الموسم السابق، وذلك لأن تكرار حش البرسيم يؤدى إلى تنظيف الأرض من الحشائش الشتوية التى تظهر فى الموسم الشتوى مع القمح.

س١٥- ما هو التأثير السيئ للمن على كل من القمح والشعير؟

عند التأخير فى الزراعة تهاجم حشرة المن للنباتات فى مراحل النمو المختلفة وخاصة فى مرحلة ما قبل طرد السنابل Boot stage (السنابل مختبأه فى غمد ورقة العلم) حيث تتركز الإصابة على السنابل قبل تحررها من غمد ورقة العلم وتمتص حشرات المن المواد الغذائية من الحبوب وتفرز إفرازات لزجة على حافتى غمد ورقة العلم تجعلها محكمة القفل فتسبب التأخيرفى تحرر السنابل من غمد الورقة أو الفشل الكامل مما يؤدى إلى قلة عدد السنابل أو قلة حجم السنبلة وعدد وحجم الحبوب. والعلاج يكون بالتبكير فى الزراعة وفى

حالة الأصابة يتم الرش الفورى بالمبيد المناسب.

س١٦- حدد أهم الظواهر البيئية التى تؤثر على انتاج القمح فى مصر- مبينا الأثار السيئة وما هو تصورك للحد من هذه الأثار؟

١- الانخفاض المفاجئ فى درجة الحرارة فى أول الموسم والذى قد يصادف الزراعات المتأخرة (الزراعة فى ديسمبر) مما يحد من النمو والقدرة على التفريع القاعدى.

٢- الإرتفاع المفاجئ فى درجة الحرارة والذى يصادف فترة إمتلاء الحبوب مما يؤدى إلى ضمور الحبوب .

٣- هبوب رياح الخماسين الساخنة والتى تؤدى إلى رقاد النباتات وهى فى فترة امتلاء الحبوب، كما تساعد زيادة فقد الماء من النباتات من خلال النتح مما يؤدى إلى ضمور الحبوب.

٤- مهاجمة حشرة المن للنباتات وهى فى مرحلة طرد النورات مما يؤدى إلى فشل تحرر السنابل من غمد الورقة وضمور الحبوب نتيجة تغذية الحشرات.

٥- وجود حشيشة الزمير بكثافة عالية وخطورة هذه الحشيشة تكمن فى:

أ- المنافسة الشديدة للقمح فى العناصر السمادية.

ب- كما أنها أكثر طولا من نباتات القمح والشعير فتحجب نوراتها الكبيرة والكثيفة الضوء عن السنابل وتسبب ضمور الحبوب.

ج- انتشار الزمير يساعد على زيادة الرطوبه حول نباتات القمح مما يشجع على انتشار الأمراض.

د-كما تجعل هذه الحشيشة عملية الدراس أكثرصعوبة لإحتفاظ نباتاتها بالرطوبة فترة أطول نسبيا.

هـ- صفات تبن القمح أو الشعير فى الأراضى الموبوءة بالزمير رديئة لا تقبل عليه الحيوانات.

س١٧- ضع بعض التوصيات الهامة لإنتاج القمح فى الأراضى الرملية؟

١- الإهتمام بإضافة الأسمدة العضوية قبل الزراعة حتى تزيد من قدرة الأرض على الإحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية المضافة (الأسمدة العضوية تجعل الأرض أم حنون للنباتات).

٢- زيادة الكثافة النباتية نسبياً لأن معدل التفريع فى الأراضى الرملية أقل من الأراضى الخصبة .....لماذا؟.

٣- الإهتمام بمقاومة الحشائش بالرش بالمبيد المناسب لمجتمع الحشائش التى ظهرت فى مرحلة النمو الموصى بها مع إتباع كافة التوصيات الفنية المدونة على عبوة المبيد.

٤- إضافة الأسمدة الآزوتية بمعدل ٩٠ – ١١٠ كيلوجرام نيتروجين/ فدان على أن تضاف على دفعات متعددة (٥ – ٦) وبكميات بسيطة حتى لا يفقد بالغسيل أو الرشح إلى مستوى بعيدا عن متناول البذور.

٥- استخدام الأسمدة البطيئة الذوبان مثل سلفات النشادر٢٠,٥٪ أو نترات النشادر. لماذا؟

٦- الإهتمام بالرى وعدم تعطيش النباتات حتى تمام امتلاء الحبوب لأن أى نقص فى الرطوبة يؤدى إلى ضعف نمو النبات وعدم التفريع الجيد وقلة خصوبة الأفرع و قلة العقد وعدم امتلاء الحبوب فتكثر نسبة الحبوب المبرومة فيقل المحصول وتقل جودة الحبوب وبالتالى يقل ثمن الوحدة.

٧- الحصاد المبكر قبل انفراط الحبوب ولذلك يحصد القمح فى طور النضج الأصفر.

س١٨: زرت حقل أحد مزارعى القمح وشاهدت نقص عدد السنابل فى وحدة المساحة – بماذا أنت ناصح له فى العام القادم.

١- زراعة الأصناف الحدثية التى تتميز بزيادة الأفرع وعدد السنابل فى المتر مربع .

٢- ضرورة استخدام تقاوى حديثة حية غير مسوسة (مصابة بالحشرات) لها القدرة على الإنبات.

٣- عدم المبالغة فى تنعيم التربة الثقيلة حتى لا تحتفظ بالماء أثناء رية الزراعة لفترة أطول من الازم وبالتالى تموت الحبوب وتتعفن.

٤- تغطية التقاوى جيداً ووضعها على عمق ٣-٤ سم.

٥- الاعتدال فى رية الزراعة وعدم زيادة المياه فى هذه الرية.

٦- عدم تعطيش النباتات خلال ٣٠ - ٤٠ يوم الأولى لتشجيع التفريع القاعدى.

٧- إعطاء التسميد اللآزوتى بالمعادلات الكافية ٧٥- ٨٠ كجم آزوت للفدان فى الأراضى القديمة و٩٠ – ١٢٠ كجم آزوت للفدان فى الأراضى الخفيفة فى فترة التفريع النشط خلال الثلاثين يوم الأولى من حياة النبات) وقبل مرحلة الإستطاله.

س١٩- بفحصك عينة قمح لأحد المنتجين وجدت زيادة نسبة الحبوب الرفيعة وضح الأسباب التى أدت إلى ذلك؟

تزداد نسبة الحبوب الرفيعة لاحتمالات متعددة خاصة بالصنف والعوامل المحيطة بالنباتات أثناء نموها والتى فى إجمالها تضعف من النمو الخضرى للنبات أو تقلل نسبة الرطوبه فى النبات أثناء فترة الإمتلاء - من خلال دراستك وفهمك احصر هذه الأحتمالات مع التعليل لما تذكر.

س٢٠- وضح أهم ما يراعي عند حصاد (ضم) القمح ؟

١- الحصاد في طور النضج التام وعدم التبكير عن ذلك حتى لا تضمر

الحبوب وتصعب عملية الدراس ويكون التبن خشن (قصلة) فيقل اقبال الحيونات عليه كما تختلط الحبوب بهذه القصلة فتقل جودة الحبوب.

٢- كما يجب عدم التأخير فى الحصاد عن ذلك حتى لا تنفرط الحبوب أو تتقصف السنابل فيقل المحصول. وعادة يتم حصاد القمح عندما يسهل فرك السنابل بين راحتى اليد بسهولة.

٣- في مصر يفضل أن يجري ضم القمح ليلاً أو في الصباح الباكر علي أن يوقف متي بدأت الحرارة فى الإرتفاع وذلك حتى لا تتصقف السنابل أو تنفرط الحبوب بسبب إرتفاع الحرارة (مايو ، يونيه) كما أن الحصاد في هذا الوقت يجعل عملية الحصاد أيسر علي العمال لإرتفاع الحرارة نهاراً .

٤- في حالة الحصاد اليدوى يراعي الإهتمام بتجميع النباتات وتربيطها حتى لا يفقد منها نباتات أثناء نقلها لأجراء عملية الدراس .

٥- يراعي عدم الحصاد والأرض بها رطوبة حتى لا تقتلع النباتات بجذورها خاصة أثناء الحصاد اليدوي مما يزيد من نسبة وجود الطين الجاف في الحبوب فتقل الجودة وينخفض السعر.

س٢١- ما النقاط التى تراعي أثناء الدراس والتذرية ؟

١- لا تجري عملية الدراس لنباتات القمح إلا بعد جفافها حيث أن الإرتفاع نسبة الرطوبة يعيق عملية الدراس بالإضافة الي أن التبن الناتج يكون خشن وبه أجزاء ساقية كبيرة (قصلة) وهذا التبن الخشن لا تفضله الحيوانات.

٢- بدأ الدراس بعد تطاير الندي وتمام جفاف الحبوب والسيقان (عادة لا يبدأ الدراس قبل الساعة ١١-١٢) حتى يسهل تكسيرها وتحويلها الي تبن ناعم ويسهل فصل الحبوب.

٣- ضبط سرعه أله التذرية فلا تقل فيزداد نسبة خشونة التبن وتختلط الحبوب بأجزاء النبات الصلبة (العقد) ولا تزداد سرعة ألة التذرية عن الحد الملائم فيفقد جزء كبير من الحبوب في التبن.

٤- يجب استعمال الغرابيل المناسبة لحجم حبوب الصنف المزروع.

٥- يجب التأكد من أن نسبة الرطوبة في الحبوب ١٣– ١٤ % قبل تعبئة الحبوب وتخزينها.

س٢٢- حدد أى من القمح أو الشعير ملائم للأراضي الملحية أو الأراضى الفقيرة فى المواد الغذائية أو عند التأخير فى الزراعة. ولماذا؟

فى مثل هذه الظروف يفضل زراعة الشعير عن القمح حيث أن معدل النقص فى المحصول تحت هذه الظروف أقل من القمح. وذلك لأن الشعير أكثر تحملاً للأملاح ولنقص العناصر الغذائية كما أنه أكثر تبكيراً فى النضج عن القمح. ولا يعنى ذلك ان الشعير لا يجود فى الأراضى الجيدة الخصبة وعند الزراعة فى الميعاد المناسب بل يعطى محصولاً أفضل من القمح تحت هذه الظروف.

س٢٣: قارن بين الشعير الثنائي والشعير السداسى ثم وضح مدى ملائمة كل منهما لصناعة المولت.

١- في الشعير السداسى يوجد عند كل عقده من عقد السنبلة ٣ سنيبلات بكل سنيبلة حبه واحده بينما في الشعير الثنائي يوجد سنيبلة واحدة عند كل عقدة من عقد السنبلة وبكل سنيبلة حبه واحدة أيضا وبالتالي حجم الحبوب في السداسى أصغر من الثنائي.

٢- فى الشعير السداسى نظرا لأن الحبه الوسطيه أكبر حجما من الجانبيتن فإن التجانس في حجم الحبوب في السداسى أقل من الثنائي مما يؤدى إلى عدم تجانس حبوب الشعير السداسى فى الإنبات مقارنة بحبوب الشعير الثنائى.

٣- نظرا لصغر حجم الحبة فى الشعير السداسى فإن نسبة الأغلفة في حبوب السداسى أكبر من نسبة الأغلفة في الشعير الثنائي.

وكبر حجم الحبوب فى الشعير الثنائى وبالتالي زيادة نسبة الكربوهيدرات وقلة نسبة البروتين وتجانس حبوب الثنائى في الحجم وما لها من أثر في التجانس في الإنبات بالإضافة إلى قلة نسبة الأغلفة فى الثنائى يجعل الشعير الثنائي أكثر ملاءمة في صناعة المولت عن الشعير السداسى.

س٢٤- قارن نباتيا بين القمح والشعير وحشيشة الزمير:

وجه المقارنة	القمح	الشعير	الزمير (حشيشة)
النصل	نصل شريطى رمحى أطول وأرفع من الشعير وغمد منشق وملتف حول الساق	أقصر وأغلظ وأعرض وأفتح فى اللون والسطح العلوى أخشن والعرق الوسطى بارز من مثيلتها فى القمح	النصل أطول وأعرض وأنعم واللون أخضر داكن عن القمح والشعير والقمح
الأذنات	صغيرة داكنة اللون وعليها شعيرات	كبيرة مخلابية بيضاء اللون ولا يوجد عليها شعيرات وأكبر حجما من القمح	لا توجد أذنات
اللسين	رقيق وشفاف وصغير	رقيق وشفاف وأكبر نوعاً من القمح	رقيق وشفاف وأكبر نوعاً من الشعير
النورة	طرفية سنبلة غير متفرعة	طرفية سنبلة غير متفرعة	طرفية داليه متفرعة
محور السنبلة	متعرج مكون من سلاميات هلالية متبادلة ومتراكمة الأطراف	مستقيم مكون من سلاميات مستطيلة متراكمة الأطراف طوله ٣-١٦سم .	مكون من سلاميات أسطوانية متلاحقة وعند كل عقده أفرع تحمل السنيبلات.

عدد السنيبلات/ عقدة	عند كل عقده من عقد السنبلة يوجد سنيبلة واحدة يحيط بكل سنيبلة ورقتان حرشفيتان تسمى قنبعتان Glumes يوجد بداخلهما الأزهار	عند كل عقدة من عقد السنبلة يوجد سنيبلة واحدة في الشعير الثنائي و٣ سنيبلات خصبة في الشعير السداسى	نورة داليه متفرعة ينتهي كل فرع بسنيبلة
عدد الأزهار/سنيبلة	يوجد بكل سنيبلة عدد ٢-٩ أزهار	يوجد بكل سنيبلة زهرة واحدة	يوجد بكل سنيبلة زهرة واحدة
الزهرة	كل زهره تتكون من ورقتان (العصيفه والأتب) بداخلهما الطلع (٣ أسدية) والمتاع (مبيض+ قلمين عليهما ميسم ريشى) وفليستان		
عدد الحبوب/ سنيبلة	يوجد بكل سنيبلة ٢-٤ حبه بكل سنيبلة	يوجد بكل سنيبلة حبه واحده فى أى نوع من أنواع الشعير	يوجد بكل سنيبلة تعطي حبة واحدة
الحبة مغلفة أو غير مغلفة	غير مغلقة بالعصيفة والأتب حيث تتخلص الحبة من العصيفة والأتب أثناء فرك الحبوب	تلتحم العصيفة والاتب ويكونا الجراب حول الحبة (أغلفة مستديمة) في الشعير المغطى ولكن فى الشعير العارى الحبة غير مغلفة.	الحبوب غير مغلقة وسهلة الأنفراط جداً من السنيبلة، ويوجد عليها زغب يساعدها على الأنتشار.
الحبة	ثمرة برة بيضاوية بها طرف عريض عليه شعيرات وطرف ضيق يوجد به الجنين – يوجد مجري طولى علي بطن الحبة – ظهر الحبة محدب ومجعد فى منطقة الجنين	ثمرة برة ذات شكل متناسق عريضة من وسطها مستدقة الطرفين(مغزلية الشكل)	الحبة أسطوانية خفيفة الوزن – عليها شعيرات تساعدها نوعاعلى الانتقال بالهواء.

الباب الثالث

تطبيقات على الأرز

س١: أذكر مع التعليل سببا واحدا لكل من الحالات التالية:

١- ضرورة زراعة الأرز فى شمال الدلتا.

٢- إنخفاض إنتاجية حقول الأرز فى بعض مناطق شمال الدلتا دون غيرها.

٣- الإتجاه حاليا لزراعة أصناف الأرز القصيرة العمرفى مصر.

٤- نجاح زراعة الأرز تحت ظروف الغمر بالماء عن غيره من محاصيل الحبوب.

٥- ضرورة تسوية الأرض بدقة عند زراعة الأرز.

الإجابة:

١- ضرورة زراعة الأرز فى شمال الدلتا.: لمنع عزو مياه البحر الأبيض المتوسط المالحة لأراضى شمال الدلتا مما يؤدى إلى زيادة درجة تمليح التربة ورفع مستوى الماء الأرضى.

٢- إنخفاض إنتاجية حقول الأرز فى بعض مناطق شمال الدلتا دون غيرها. لإحتمال تأثر هذه الأراضى بالأملاح وإرتفاع مستوى الماء الأرضى بدرجة أكبر دون غيرها.

٣- الإتجاه حاليا لزراعة أصناف الأرز القصيرة العمرفى مصر لتوفير جزء كبير من مياه الرى المستخدمة فى زراعة الأرز تقدر بحوالى ٢٠- ٣٠ ٪ من الاستهلاك الحالي.

٤- نجاح زراعة الأرز تحت ظروف الغمر بالماء عن غيره من محاصيل الحبوب: ترجع قدرة الأرز على التنفس تحت ظروف غمر المياه إلى

وجود فراغات هوائية بالجذر يتنفس منها النبات فى وجود المياه حول النبات بلإضافة إلى تكون طبقة رقيقة مؤكسدة حول النبات تجعل العناصر متاحة للامتصاص والإستقادة منها بواسطة نباتات الأرز.

٥- ضرورة تسوية الأرض بدقة عند زراعة الأرز: ضمان تمام تسوية الأرض يساعد على إرتفاع نسبة الإنبات وانتظام ظهورالبادرات ويقلل نسبة ظهور الحشائش النجيلية مثل الدنيبة وأبو ركبة.

س٢- إختر لفلاح أرضه متأثرة بالأملاح فى شمال الدلتا محصول حبوب صيفى مناسب وانصحه بما تراه لتحقيق أعلى إنتاجية.

الإجابة : المحصول المناسب هو الأرز وأهم التوصيات هى:

١-الزراعة فى موعد أقصاه العشرون يوما الأولى من مايو لأن التأخير فى الزراعة يؤدى إلى اتجاه النباتات إلى الإستطاله والدخول فى مرحلة طرد النورات قبل التمكن من النمو الخضرى والتفريع الجيد فيقل عدد ووزن الحبوب ويقل المحصول .

٢-إختيار الصنف الجيد وفير المحصول والموصى بزراعته فى منطقة الزراعة حسب نوعية مياه الرى.

٣-عند الزراعة بالشتل يتم ملخ الشتلات فى مرحلة التفريع النشط (بعد ٢٥ - ٣٠ يوم من الزراعة) مع الشتل على المسافات الموصى بها (١٥×١٥ سم أو ١٥×٢٠ سم) حسب نوع الأرض وعدد نباتات الشتلة (٣-٥ نباتات).

٤-العناية بالتسميد المتوازن طبقا للمقررات التى تم ذكرها وفى الميعاد المناسب كما هو واضح فى كتاب الحبوب والبقول.

٥-الإهتمام برش العناصر الصغرى خصوصا عنصر الزنك عند ظهور علامات نقصه على النباتات لسهولة فقده فى ماء الصرف.

٦- الإهتمام بمقاومة الآفات والريم إن وجد.

٧-الإهتمام بعمليات الرى والصرف مع تغيير المياه حول النباتات باستمرار وعدم تعطيش الارز أو تجفيف الأرض خصوصا وقت طرد السنابل حتى لاتتكون حبوب فارغة بالسنابل.

٨-الحصاد فى مرحلة النضج الفسيولوجى (تلون ٨٥٪ من حبوب السنابل) مع عدم التبكير أو التأخير عن هذا الميعاد حتى لا تظهر حبوب خضراء مرطوبه فى حالة التبكير أو حبوب بها تشققات أو تنفرط الحبوب أثناء الحصاد فى حالة التأخير.

س٣- أجب بنفسك عن الأسئلة التالية مستعينا بالكتاب.

١- علل: زراعة الأرز في منطقة الدلتا وعدم زراعته فى جنوب مصر.

٢- علل: زيادة إنتاجية الأرز في مصر من بداية فترة من الستينات.

٣- ما هى الصفات التى تجعل الأرز أكثر ملائمة للزراعة تحت ظروف الأراضى المتأثرة بالأملاح.

٤- حدد أهم الصفات التى تختلف فيها أصناف الأرز المنزرعة.

٥- ما هي مواصفات صنف الأرز الجيد.

٦- حدد عوامل المناخ المناسبة للحصول علي محصول مرتفع من الأرز.

٧- حدد أفضل ميعاد لزراعة الأرز فى مصر، ولماذا ينخفض المحصول كثيرا بالتأخير فى الزراعة؟

٨- ما المقصود بالكثافة النباتية المثلى، ثم حدد الكثافة النباتية المثلى للأرز وأى العوامل التى تحدد هذه الكثافة؟

٩- ما أسباب الرقاد الذى قد يحدث فى حقل أحد المزارعين.

١٠- حدد كميات ونوعيات الأسمدة التى يحتاجها الأرز ومواعيد إضافتها.

١١- ما هى أهم التوصيات الفنية التى توصى بها مزارع أرز فى أرض متأثرة بالأملاح.

١٢- ما هى أهم التوصيات الفنية للحد من انفراط حبوب الأرزفى الحقل؟

تطبيقات على الذرة الشامية والذرة الرفيعة للحبوب

س١- علل: زيادة مساحات الذرة الشامية في محافظة الجيزه ومنطقة جنوب الدلتا في حين تزداد مساحة الذرة الرفيعة في جنوب مصر.

ج: الذرة الشامية محصول خلطي الإخصاب فيه تنتقل حبوب اللقاح بالهواء من نبات إلى آخر وإرتفاع درجة الحرارة يؤدي الي موت حبوب اللقاح وعدم وجود تيارات هوائية خفيفة تساعد على إنتقال حبوب اللقاح من العوامل التى تقلل نجاح التلقيح الخلطى فى الذرة الشامية، وعلي ذلك يتأثير المحصول كثيراً بزراعة الذرة الشامية في المناطق الحارة (جنوب مصر) ولذلك يزرع في المناطق المعتدلة الحرارة (مصر الوسطى وجنوب ووسط الدلتا). كما أن الذرة الشامية لا يوجد بها الصفات الفسيولوجية والمورفولوجية التى تتميز بها نباتات جنس الذرة الرفيعة والتى تجعلها اكثر تحملا من الذرة الشامية للظروف البيئية القاسية.

س٢- علل: قلة مساحة الذرة الشامية في شمال وشرق وغرب الدلتا بمصر مقارنة بجنوب الدلتا.

١- فى شمال الدلتا: الذرة الشامية تتأثر انتاجيتها كثيرا بالأملاح ولذلك لا تنتشر زراعتها فى المناطق الشمالية من الدلتا.

٢- شرق وغرب الدلتا: بسبب زيادة نسبة الأراضي الرملية الفقيرة في محتواها من العناصر الغذائية والماده العضوية والذرة الشامية من المحاصيل التي تعطى محصولا مرتفعا في الأراضي القوية الغنية في محتواها من العناصر الغذائية والمادة العضوية.

س٣: علل: زيادة إنتاجية الذرة في مصر في الفترة من الستينات (بعد بناء السد العالى) حتى اليوم.

١- بسبب التحول من الزراعة النيلية (يوليو وأغسطس) الي الزراعة الصيفية (مايو ويونيه) بفضل توفر الماء نتيجة بناء السد العالى مما أدى إلى زيادة فترة النمو الخضري وزيادة كمية المواد الكربوهيدراتية التي ينتجها النبات.

٢- النهضة البحثية التى بدأت بعد قيام ثورة يوليو ١٩٥٢ والتى تمثلت في:

- استنباط الأصناف المفتوحة التلقيح العالية الإنتاجية وإحلالها مكان الأصناف البلدية ثم أخيراً التحول الي استخدام الهجين العالية الإنتاجية وخاصة الهجين الفردية والثلاثية مقارنة بالأصناف المفتوحة التلقيح.
- تحديد صنف ومعاملات زراعية ملائمة لكل بيئة زراعية.

س٤- لماذا تعتبر الذرة من المحاصيل المحببه جداً للمزارع المصري؟

للأسباب التالية:

١- قصر فترة النمو (٣-٤ أشهر) وبالتالي ممكن زراعة أكثر من عروة في الموسم الصيفي (مرتين علي الأقل) خلال الفترة من مايو حتى أكتوبر.

٢- الاستخدامات المتعددة للذرة في غذاء الأنسان (الخلط مع دقيق القمح في صناعة الخبز وكيزان مشويه وكيزان مسلوقة (الذرة السكرية) وذره فشار (الذرة الفشار) وأغذية الإفطار (Corn flakes) وأغذية الأطفال (Corn meal).

٣- غذاء للحيوانات والدواجن في صورة حبوب غنية بالطاقة بها نسبة منخفضة والألياف سهلة الهضم وتتغذى أيضا الحيوانات علي النباتات كمحصول علف أخضر أو جاف أو سيلاج.

٤- مادة خام لعديد من الصناعات (النشا – الزيت (الجينن) – السكر والعسل الأسود الكحول – السليلوز) .

٥- كمية أنتاج الوحدة المساحية مرتفعة.

س٥: وضح أسباب تفوق الهجين عن الأصناف المفتوحة التلقيح في الإنتاج.

يرجع زيادة الهجين في الأنتاج الي الأسباب التالية:

١- زيادة عدد الكيزان التي يحملها النبات.

٢- نقص نسبة النباتات المذكرة (الخالية من الكيزان).

٣- التجانس في النمو والنضج .

٤- إرتفاع محصول الكوز الواحد بسبب زيادة عدد الصفوف وزيادة حجم عدد الحبوب .

٥- زيادة معدل التفريط نتيجة لنقص وزن القولحة وزيادة وزن الحبوب. (معدل التفريط = وزن الحبوب / وزن الكيزان) .

٦- مقاومة الهجين للرقاد.

٧- هندسة وضع الأوراق علي النبات وزاويه الورقة في الهجين أتاحت زيادة إستفاده النبات بالضوء.

٨- إرتفاع الكوز من سطح التربة منخفض وتخرج الكيزان بزاوية اكثر حدة بالمقارنة بالأصناف المفتوحة التلقيح مما يجعلها أكثر مقاومة للرقاد او سقوط الكيزان على الأرض.

٩- المقاومةلأمراض التفحم والبياض الزغبى ومرض الذبول المتأخر (الشلل) وعفن الكيزان والحبوب.

١٠- نضج الكيزان قبل جفاف السيقان والأوراق مما يتسبب في زيادة

امتلاء الحبوب وامكان استخدام النباتات كعلف أخضر للحيوانات.

س٦- حدد عوامل المناخ المناسبة للحصول علي محصول مرتفع من الذرة الشامية؟

١- درجة الحراة المناسبة لنمو الذرة ٢٧ْم كمتوسط لشهور الصيف ويجب ألا تقل عن ١٣ ْ م ليلاً خلال فترة الصيف .

٢- توفر الرطوبة والدفئ أثناء التزهير.

٣- ينخفض محصول الذرة إنخفاضاً ملحوظا بإنخفاض شدة الأضاءة وقصر الفترة الضوئية. ونقص شدة الأضاءة هو السبب الرئيسي في إنخفاض محصول الزراعة النيلية (المتأخره) عن الزراعة الصيفية (المبكرة) .

٤- يزرع الذرة في المناطق التى يتراوح معدل سقوط الأمطار فيها بين ٢٠ – ٢٠٠ بوصة سنوياً ولا يزرع الذرة في المناطق التي تسقط فيها الأمطار بشدة.

س٧- حدد أفضل ميعاد لزراعة الذرة فى مصر، ولماذا ينخفض المحصول كثيرا بالتأخير فى الزراعة؟

أفضل ميعاد للزراعة خلال شهر مايو وحتى منتصف يونيو. والتأخير فى الزراعة يؤدى إلى:

١- نقص طول فترة النمو الخضرى وقلة المادة الجافة المتكونة فى النباتات نتيجة نقص طول فترة الإضاءة اليومية ونقص شدة الإضاءة ونقص حرارة النمو المتجمعة مما يؤدى إلى نقص عدد الكيزان على النبات ونقص وزن الكوز.

٢- أن التأخير فى الزراعة يشجع الإصابة بالثاقبات مما يؤدى إلى قلة عدد النباتات.

٣- التأخير فى الزراعة يشجع مهاجمة المن للنباتات إبتداءا من عمر ٤٠ يوم وحتى فترة التزهير مما يؤثر على كفاءة التلقيح ويقل عدد ووزن الحبوب. كما أن التأخير فى الزراعة يشجع الإصابة بالعنكبوت الأحمر (الأكاروس).

٤- زيادة نسبة النباتات الغير حاملة للكيزان (نباتات دكر).

٥- الإصابة بمرض الذبول المتأخر وعفن الساق.

٦- نقص طول فترة النمو الخضرى وقلة المادة الجافة المتكونة فى النباتات نتيجة نقص طول فترة الإضاءة اليومية ونقص شدة الإضاءة ونقص حرارة النمو المتجمعة مما يؤدى إلى نقص عدد الكيزان على النبات ونقص وزن الكوز.

٧- أن التأخير فى الزراعة يشجع الإصابة بالثاقبات مما يؤدى إلى قلة عدد النباتات.

٨- التأخير فى الزراعة يشجع مهاجمة المن للنباتات إبتداءا من عمر ٤٠ يوم وحتى فترة التزهير مما يؤثر على كفاءة التلقيح ويقلل من عدد ووزن الحبوب. كما أن التأخير فى الزراعة يشجع الإصابة بالعنكبوت الأحمر (الأكاروس).

٩- زيادة نسبة النباتات الغير حاملة للكيزان (نباتات دكر).

١٠- الإصابة بمرض الذبول المتأخر وعفن الساق.

س٨: "الذرة أكثر محاصيل الحبوب حساسية للكثافة النباتية" – وضح هذه العبارة.

المقصود بالكثافة النباتية المثلى هو عدد النباتات فى وحدة المساحة الذى يحقق أعلى انتاجية فى وحدة المساحة. ومحصول الذرة الشامية من المحاصيل الشديدة التأثر بالكثافة النباتية حيث يزداد المحصول بزيادة الكثافة النباتية إلى

حد معين ويظل المحصول شبه ثابت فى نطاق معين من الكثافة النباتية بعدها يقل المحصول كثيرا بزيادة الكثافة النباتية. ويتوقف العدد الأمثل من النباتات فى وحدة المساحة على كثير من العوامل أهمها:

١- الصنف: الاصناف المفتوحة التلقيح من ٢٠ – ٢٢ الف نبات فى الفدان، والهجن من ٢٣ – ٢٦ الف نبات فى الفدان وقد تصل إلى ٣٠ ألف نبات فى حالة استخدام هجن مبكرة النضج قصيرة الإرتفاع ذات أوراق حادة الزوايا وصغيرة المساحة.

٢- ميعاد الزراعة المبكر يسمح بزيادة الكثافة النباتية نسبيا لزيادة شدة الإضاءة وبالتالى الضوء المتوفر كاف لنمو النبات.

٣- خصوبة التربة المرتفعة تسمح بزيادة الكثافة النباتية نسبيا.

س٩: ما أسباب نقص محصول الذرة عند زراعته بكثافة نباتية عالية؟

يرجع النقص الحاد فى المحصول يزيادة الكثافة النباتية عن الحد الامثل إلى:

١- زيادة نسبة النباتات غير الحاملة للكيزان.

٢- نقص عدد ووزن الكيزان التى يحملها النبات، ونفص وزن الحبة نتيجة نقص كفاءة النبات الفردى فى التمثيل الضوئى.

٣- زياة نسبة النباتات المكسورة والراقدة بسبب زيادة طول السلاميات ونقص قطر السلامية وزيادة إرتفاع موقع الكوز.

٤- لاحظ أن نقص الكثافة النباتية وان كان يؤدى إلى زيادة عدد ووزن الكيزان التى يحملها النبات الواحد ولكن هذه الزيادة لا تعوض النقص فى عدد النباتات مما يؤدى إلى نقص المحصول من المساحة الكلية.

س١٠- ما هي أسباب نقص الكثافة النباتية فى أحد حقول الذرة:

١- سوء التقاوي: تنخفض نسبة انبات الذرة كثيرة فى التقاوى القديمة

والمصابة بالتسوس.

٢- عمق الزراعة: وضع التقاوى بدون غطاء أو غطاء أقل من اللازم (أقل من ٤- ٥ سم) مما يؤدى إلى التقاط الطيور لها أو عدم انبات الحبوب أو التقاط الطيور للبادرات الحديثة الإنبات.

٣- ظروف التربة السيئة كإرتفاع نسبة الأملاح.

٤- نقص مياه الرى فى رية الزراعة.

٥- وجود الحشرات وخاصة الحفارات.

س١١- ما أهمية إرشادك للمزارع بعدم الخفف المتأخر أو التأخير فى خف الذرة.

ج. عملية الخف مرتبطة بطريقة الزراعة وعادة ما تجرى عند الزراعة اليدوية حيث يلجأ المزارع بوضع أكثر من حبة بالجورة خوفا من عدم الأنبات ويلجأ بعض المزارعين إلى التأخير فى الخف أوالخف المتكرربهدف تغذية الحيوانات على نباتات الخف وهذا الإجراء خاطئ للأسباب التالية:

١- زيادة فترة المنافسة بين النباتات مما يقلل من محصول النبات.

٢- زيادة تشابك الجذور مما يزيد من صعوبة اقتلاع النباتات وأحتمال اقتلاع نباتات الجورة بأكملها.

٣- لاحظ ان الخف المبكر أكثر من اللازم (قبل ١٥ يوم من الزراعة) يؤدى إلى تقصف النباتات عند اقتلاعها تاركة الجذر بالأرض مما يؤدى إلى معاودة النباتات للنمو وظهور أفرع قاعدية لا تعطى كيزان بل تشجع على الإصابة بالحشرات.

س١٢- لماذا يفضل مقاومة الحشائش فى الذرة ميكانيكيا؟

تقاوم الحشائش ميكانيكيا بالعزيق قبل الرية الأولى وقبل الرية الثانية

وتكرارعملية العزيق بجانب أهميتها فى مقاومة الحشائش فانها أيضا تفيد فى:

١- تحسين التهوية حول جذور النباتات حيث أن نبات الذرة حساس لنقص الأكسجين حول الجذور.

٢- الترديم حول النباتات مما يفيد فى تدعيم النباتات وزيادة كفاءة الجذور الدعامية فى امتصاص العناصر الغذائية

٣- كما أن العزيق يساعد على احتفاظ التربة برطوبتها فى الاراضى الثقيلة مما يساعد على تباعد الريات نسبيا.

٤- العزيق يفيد فى تسليك واستقامة الخطوط وتعميق بطن الخط مما يفيد فى احكام الرى دون تغريق أو تعطيش.

س١٣: "الإنتاج المرتفع من الذرة الشامية مرتبط بوضع برنامج تسميدى جيد" – أشرح هذه العبارة.

ج- الذرة من المحاصيل التى تستجيب بشدة لإضافة المغذيات (الأسمدة). ويعتمد تسميد الذرة على التسميد العضوى والتسميد المعدنى والأساس هو التسميد العضوى وخاصة فى الاراضى الرملية. وترجع أهمية إضافة الأزوت إلى الذرة إلى زيادة معدل التمثيل الضوئى وزيادة حجم النبات وعدد الكيزان وحجم الكوز ونقص نسبة النباتات الغير حاملة للكيزان.

وعموما يسمد الفدان (٤٢٠٠م٢) كما يلى:

١- إضافة ٣٠- ٤٠ م^{٣} سماد بلدى مع توزيعها توزيعا متجانسا قبل الحرث.

٢- إضافة ١٥- ٣٠ كجم فو$_{٢}$ أ$_{٥}$ وترتفع هذه الكمية إلى ٦٠ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$ فى الأراضى الرملية أثناء عمليات الحرث.

٣- تضاف الأسمدة البوتاسية بمعدل ٢٤ – ٤٨ كجم بو$_{٢}$أ للفدان حسب نوع التربة ومحتواها من المادة العضوية والمحصول السابق.

٤- بالنسبة للتسميد الآزوتى فى ألأراضى القديمة (الثقيلة) يسمد الذرة بمقدار ٩٠-١٢٠ كجم ازوت تضاف على دفعتين أو ثلاث دفعات فى الأراضى التى تحتفظ بالماء على أن تضاف الدفعة الأولى قبل الرية الأولى وتضاف الدفعة الثانية قبل الرية الثانية أو الثالثة وممكن أن تتجزأ الكمية إلى ثلاث دفعات تضاف قبل الريةالأولى والثانية والثالثة فى حالة الزراعة بعد قمح.

٥- وفى الأراضى الرملية يرتفع معدل التسميد الأزوتى إلى ١٤٠ كجم أزوت/ فدان فى صورة سلفات نشادر٢٠,٥ ٪ أو نترات نشادر ٣٣,٥ ٪ على أن يضاف على ٨-١٠ دفعات مع ماء الرى ابتداءً من اسبوع بعد الزراعة ثم كل أربعة أيام. ويتم الأنتهاء من التسميد الأزوتى على عمر لا يتجاوز ٥٠ يوم (أى قبل طرد النورات المذكرة بقليل).

س١٤- وضح تأثير إضافة السماد الأزوتي على نبات الذرة.

١- زيادة معدل التمثيل الضوئى مما يؤدى إلى زيادة قوة النموالخضرى.

٢- زيادة عدد الكيزان التى يحملها النبات.

٣- زيادة عدد النباتات الحاملة للكيزان.

٤- زيادة محصول الكوز.

س١٥: "الذرة من أكثر محاصيل الحبوب حساسية للرى" وضح ذلك؟

يجب توفر الرطوبة فى الأرض بالدرجة التى تكفى لمنع ذبول النباتات طول موسم النمو حيث أن نبات الذرة سريع النمو وكبير الحجم نسبيا أى يكون الرى فى الذرة باعتدال وعدم تعريض الذرة إلى أى إجهاد مائى سواء بالزيادة خلال المرحلة الأولى من النمو الخضرى حتى لا تنقص التهوية فى التربة وتتعفن الجذور أو بالتعطيش خلال الفترة من ظهور النورة المذكرة إلى تمام ظهور الحريرة والتزهير (الفترة الحرجة) حتى لا تتأثر حيوية حبوب اللقاح خلال فترة

التزهير والإخصاب أو تصاب النباتات بمرضى الذبول المتأخر (الشلل) وعفن الساق فيقل عدد الحبوب المتكونة على الكوز ويقل المحصول كثيرا.

س١٦- تكلم عن رى الذرة الشامية فى مصر وتحت ظروف الزراعة فى الاراضى الطينية أو الطينية الطميية:

يتم رى الذرة فى مصر على النحو التالى:

١- تعطى الرية الاولى بعد ٤- ٥ أسابيع من الزراعة مع تكرار العزيق فى المراحل الاولى والذى يؤدى إلى تخفيف تأثير العطش على النباتات نتيجة تكسير الشقوق والترديم حول النباتات مما يزيد من احتفاظ الارض بالماء ويفيد التعطيش فى هذه المرحلة إلى زيادة تعمق المجموع الجذرى مما يساعد على عدم الرقاد وتزيد المساحة الأرضية التى يمتص منها النبات المواد الغذائية ويكون له التأثير المفيد على نمو النباتات.

٢- تروى بعد ذلك كل ١٠- ١٥يوم حسب نوع التربة والظروف الجوية على ان يوقف الرى قبل الحصاد بحوالى ٢-٣ أسابيع.

٣- ونظرا لان الذرة من المحاصيل الحساسة للماء يراعى أن تكون الثلاث ريات الاولى خفيفة ومتباعدة نوعا مع منع وقوف الماء فى الارض لأن زيادة المحتوى الرطوبى للأرض خاصة فى المراحل الأولى من حياة النبات يؤدى إلى ضعف نمو النباتات وتقزمها وإصفرار لونها بسبب نقص الأكسجين المحيط بالجذور. كما أن زيادة المحتوى الرطوبى للأرض فى المراحل الأولى يؤدى إلى سطحية الجذور وعدم تعمقها مما يؤدى إلى ضعف امتصاص العناصر والقابلية للرقاد.

س١٧: فى زيارتك لحقل ذرة شاهدت زيادة فى نسبة النباتات الغير حاملة للكيزان (الدكر)- بماذا تعلل؟

١- زراعة الأصناف البلدية أو المفتوحة للتلقيح الغير محسنة حيث تقل نسبة النباتات الدكر فى الهجن .

٢- زيادة الكثافة النباتية عن الكثافة المثلى والتى تختلف حسب الصنف وهى حوالى ٢٠ – ٢٢ الف نبات/ فدان فى الأصناف المفتوحة التلقيح و٢٤ – ٢٦ ألف نبات / فى الفدان الهجن.

٣- عدم الزراعة فى المعياد المناسب (الفترة من منتصف ابريل حتى آخر يونية) حيث أن الزراعة المتأخرة فى يوليو وأغسطس تزداد فيها نسبة النباتات الغير حاملة للكيزان.

٤- عدم إعطاء الكميات الكافية من السماد الآزوتى من ٩٠ – ١٢٠ كجم آزوت للفدان.

٥- تعطيش النباتات خاصة فى الفترة ما بعد طرد النورة المذكرة .

٦- الإصابة بالأمراض مثل مرض الذبول المتأخر وعفن الساق والبياض الزغبي.

س١٨: يتم حصاد الذرة لإنتاج الحبوب فى مراحل نمو مختلفة - وضح مدى صحة ذلك.

١- يمكن حصاد الذرة الشامية فى مرحلة النضج الفسيولوجى والتى تعرف بتكوين الطبقة السوداء Black layer (طبقة من الخلايا الميته) فى قاعدة الحبة مكان اتصالها بالقولحة (محور النورة المؤنثة) إذ تعمل هذه الطبقة على منع إنتقال المواد الغذائية من القولحة إلى الحبوب وتكون نسبة الرطوبة فى الحبوب ٢٥- ٣٥ ٪ فى هذه المرحلة على أن تجفف الكيزان هوائيا بعد ذلك .والحصاد عند مرحلة النضج

الفسيولوجى بجانب أهميته فى إخلاء الأرض مبكرا يفيد فى الاستفادة من أعواد الذرة التى مازالت خضراء بعد نضج الكيزان وخاصة فى الهجن فى تغذية الحيوانات.

٢- كما يمكن حصاد الذرة فى مرحلة متأخرة عن ذلك (النضج التام) عند اصفرار الأوراق والسيقان واصفرار وجفاف أغلفة الكوز وصول الحبوب إلى حجمها النهائى ووصول نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ١٥ – ٢٠ ٪ على أن يتم تقشير الكيزان ووضعها على مفرش مناسب من النباتات الجافه مع استمرار التقليب يوم بعد يوم واستبعاد الكيزان المصابة بالأعفان إلى أن تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ١٣ – ١٤ ٪ ثم يتم تسويقها أو تخزينها. ممكن تخزين الذررة فى صورة كيزان.

س١٩- أوص مزارع الذرة بما تراه مناسبا لتحقيق أعلى إنتاجية.

١- زراعة الهجن سواء الفردية أو الثلاثية حيث تتفوق على الأصناف مفتوحة التلقيح فى الأنتاجية كما انها مقاومة للأمراض والآفات الحشرية.

٢- الزراعة المبكرة وعدم التأخير عن منتصف يونيو لزيادة معدل البناء الضوئى وقوة النمو الخضرى مما يؤدى إلى زيادة عدد وحجم الكيزان على النبات الواحد والهروب من الإصابة بالثاقبات .

٣- إتباع طريقة الزراعة المفضلة والتى تضمن الكثافة النباتية المثلى لتحقيق النمو الجيد للنباتات وهى الزراعة على خطوط ٦٥- ٧٠ سم وفى جور ٢٥ – ٣٠ سم على ريشه واحده مع ترك نبات واحد بالجورة.

٤- خف الذرة الشامية مرة واحدة مع ترك نبات واحد بالجورة والتبكير بالخف (قبل الرية الأولى) إلا فى حالة الإصابة بدودة ورق القطن فيكون الخف على مرتين.

٥- الأهتمام بنظافة الأرض من الحشائش بالعزيق المتكرر لتحسين التهوية حول الجذور.

٦- إضافة الأسمدة خاصة العضوية والآزوتية بالكمية الكافية (٩٠- ١٤٠ كجم أزوت حسب الصنف ونوع التربة) فى مرحلة النمو الخضرى وقبل طرد النوره المذكرة حيث أن الذرة الشامية تستجيب للازوت بكمية كبيرة.

٧- انتظام واعتدال عملية الرى وعدم زيادة الرى خاصة فى المراحل الأولى وعدم تعطيش النباتات وخاصة أثناء مرحلة الإزهار وإمتلاء الحبوب.

٨- توخي الدقة في الزراعة بالكثافة النباتية المثلى حتي لا تتعرض النباتات للرقاد حيث أن الرقاد من العوامل الهامة في زيادة التعرض لعفن الكيزان في الحقل.

٩- حماية المحصول من الامراض والحشرات.

١٠- الحصاد فى الميعاد المناسب وتجفيف الحبوب وتهويتها ونظافتها من بقايا التفريط قبل التخزين.

س٢٠- ما هى التوصيات الزراعية التى تنصح يها لإنتاج ذرة تحت نظام الزراعة العضوية؟

١- زراعة الهجن سواء الفردية أو الثلاثية حيث تتفوق على الأصناف مفتوحة التلقيح فى الأنتاجية ومقاومة الأمراض والآفات الحشرية.

٢- الزراعة المبكرة وعدم التأخير عن منتصف يونيو لتحقيق الإنتاجية المرتفعة والهروب من الإصابة بالأمراض والآفات الحشرية.

٣- خف الذرة الشامية مرة واحدة مع ترك نبات واحد بالجورة والتبكير بالخف قبل الرية الأولى مع إقتلاع النباتات المصابة وإبعادها من الحقل.

٤- تجنـب تجـريح النباتـات أثنـاء عمليـات الخدمـة أو إصـابة النباتـات بالحشرات يقلل كثيراً من الإصابة بالأمراض.

٥- الأهتمام بالتسميد الفوسفاتي والبوتاسي مع التسميد الأزوتي.

٦- الأهتمام بنظافة الأرض من الحشائش.

٧- انتظام واعتدال عملية الرى وعدم زيادة الرى خاصة فى المراحل الأولى وعدم تعطيش النباتات وخاصة أثناء مرحلة الإزهار وامتلاء الحبوب.

٨- الحصاد فى الميعاد المناسب وتجفيف الحبوب وتهويتها ونظافتها من بقايا التفريط قبل التخزين.

٩- التخلص من أحطاب ومتخلفات الذرة المتخلفة من الموسم السابق حتى لا تكون مصدرا للإصابة بالحشرات.

١٠- منع تلوث الأرض بالمسببات المرضية وذلك باقتلاع النباتات المصابة وابعادها من الحقل والتخلص منها بالحرق.

١١- توخي الدقة في الكثافة النباتية ومواعيد الري حتي لا تتعرض النباتات للرقاد حيث أن الرقاد من العوامل الهامة في زيادة التعرض لعفن الكيزان في الحقل.

س٢١- ما هى الصفات التى تجعل الذرة الرفيعة لحبوب أكثر ملائمة للزراعة تحت الظروف المعاكسة من الذرة الشامية؟

الذرة الرفيعة بها خصائص مورفولوجية وفسيولوجية تجعلها أكثر مقاومة للظروف القاسية (حرارة مرتفعة، جفاف) من الذرة الشامية مثل:

أ- حجم المجموع الجذرى فى الذرة الرفيعة يعادل ضعف حجم المجموع الجذرى فى الذرة الشامى مما يزيد من كفاءة امتصاص الماء من مجال واسع.

ب- أوراق الذرة الرفيعة للحبوب مغطاه بطبقة شمعية وأقل فى المساحة من أوراق الذرة الشامى مما يساعد على قلة نتح الماء.

ج- الذرة الرفيعة للحبوب أكثر قدرة على إعطاء الجذور الدعامية والتى تساهم فى زيادة كفاءة النبات فى امتصاص الماء.

د- التلقيح في الذرة الرفيعة للحبوب ذاتي حيث لا تنتقل حبوب اللقاح من نبات إلي أخر وعلي ذلك لا تتأثر حبوب اللقاح كثيراً بإرتفاع درجة الحرارة وعلي ذلك محصولها لا يقل كثيراً مقارنه بالذرة الشامية.

الباب الرابع

تطبيقات على مقدمة المحاصيل البقولية

س١- عرف محاصيل البذور البقولية ثم حدد الإستخدامات المختلفة لها.

هى المحاصيل التى تتبع العائلة البقولية ويتغذى عليها الانسان اما طازجة أو مطبوخة. وتستخدم فى تغذية الانسان لما تحتوية بذور ها من بروتين وكربو هيدرات كما يمكن استخدامها كسماد اخضر.

س٢- ما هى الخصائص النباتية التى بها تميز المحصول البقولى عن غيره من المحاصيل؟

الجذر الوتدى وما يحملة من عقد بكتيرية من جنس الريزوبيوم والازهار الفراشية والاوراق المركبة والثمرة القرن.

س٣- ما هي الصفات التي تميز محاصيل البذور البقولية ؟

أ- وجود المجموع الجذري الوتدي وما عليه من عقد بكتيرية من جنس الريزوبيوم تقوم بتثبيت النيتروجين الجوي.

ب- تحتاج محاصيل البذور البقولية لرطوبة أرضية عالية لضمان إنباتها.

ج- يؤدى التأخير في الزراعة إلى تساقط الأزهار حيث بتصادف تزهيرها مع فترة هبوب رياح الخماسين.

د- تحتاج لأرض خالية من الملوحة و ph متعادل.

هـ- ارتفاع السعة التبادلية للجذور يؤدى إلي استجابتها للتسميد البوتاسى والفوسفاتي بشدة مقارنة بمحاصيل الحبوب.

س٤- تكلم عن أهمية البقوليات لكل من الأرض والإنسان.

أ- تعتبر المحاصيل البقولية من مخصبات التربة فتزيد من نسبة النيتروجين بالتربة بعد الحصاد فمثلاً محصول الفول البلدي يترك بعد

حصاده حوالى ٢٠٠ كجم أزوت في التربة

ب- أما بالنسبة لأهميتها للإنسان فهي تحتوي على نسبة عالية من البروتين في بذورها تصل إلى ٢٤ ٪ كما في الفول البلدي إلى جانب العديد من العناصر المهمة والفيتامينات.

س٥- أذكر المشاكل الخاصة بانتاج محاصيل البذور البقولية فى مصر- مع ذكر بعض المقترحات للنهوض بإنتاجية هذه المحاصيل.

ظهور بعض الامراض مثل العفن والذبول بعد تحول نظام الرى وضعف تكوين العقد البكتيرية لزيادة ملوحة التربة وارتفاع منسوب مستوى الماء الارضى- تحميل المحاصيل البقولية على القصب الخريفى.

المقترحات.

استنباط اصناف جديدة مقاومة لامراض الذبول وعفن الجذور والملوحة والانتهاء من مشاريع الصرف وخاصة فى الوجة القبلى – العناية بالتلقيح البكتيرى وخاصة فى الاراضى الجديدة – ايجاد مناطق جديدة لزراعة البقوليات غير المناطق التقليدية.

س٦- وضح أهمية التلقيح البكتيري في الأراضي الجديدة وكيفية إجراؤه.

بكتيريا الريزوبيوم غير متوفرة بالاراضى الجديدة ولذا يجب اضافتها للتربة بخلط اللقاح البكتيرى بالتقاوى قبل الزراعة.

س٧- بما تعلل:

أ- **عدم وجود عقد بكتيرية على جذور بعض محاصيل البذورالبقولية أحيانا:** بسبب ذيادة الملوحة ومستوى الماء الارضى وعدم توفر البكتيريا المناسبة بالارض.

ب- **ضرورة حصاد المحاصيل البقولية فى مرحلة النضج الفسيولوجى (قبل تمام الجفاف):** لان الانتظار لطور النضج التام يعرض المحصول

للانفراط وفقد المحصول.

ج- **ضرورة تسميد محاصيل البذور البقولية بالسماد الأزوتى عند زراعتها فى أرض متأثرة بالأملاح**: لان بكتيريا الريزوبيوم لاتكون نشطة تحت ظروف الملوحة وبالتالى لابد من اجراء التسميد الازوتى.

د- **لا تنجح محاصيل البذور البقولية في الأراضي الملحية** :لأن بكتيريا الريزوبيوم التي تقوم بتثبيت النيتروجين الجوى لا تنجح في الأوساط الملحية كما إنها تفضل pH متعادل.

س٨- ما هي أسباب تساقط الأزهار في البقوليات؟

أ- تعرضها للرياح الشديدة

ب- نقص بعض العناصر كالفسفور والبوتاسيوم

ج-حدوث التلقيح الخلطي

د- نقص أو زيادة الماء (تعطيش أو تغريق) أثناء التزهير

هـ-اختلاف الكثافة الضوئيه عن حاجة النبات أثناء التزهير

س٩- تكلم عن طبيعة العلاقة بين بكتيريا الريزوبيوم والنبات البقولى.

تقوم الشعيرات الجذرية للنبات البقولى عندما تلامس البكتيريا الساكنة في التربة بإفراز بعض المواد التي تسبب تنشيط البكتيريا كما تقوم البكتيريا بدورها بإفراز مواد تسبب انحناء الشعيرية الجذرية مما يسهل اختراقها وبعد ذلك تقوم البكتريا بالانقسام الثنائي السريع بالتكاثر مكونة ألعقده البكتيرية والتي تقوم عن طريق أنزيم النيتروجينز بتحويل النيتروجين الجوي N2 إلي NH4 يستفيد منه النبات كما تقوم البكتيريا بدورها بالتغذية علي جزء من المواد السكرية والنشويه من النبات وتستمر هذه العلاقة من ٧-٩ أسابيع بعدها تقل حاجة النبات إلي النيتروجين فتفرز العقد البكتيرية أنزيم أخر يسمي البكتينيز يسبب انفجار العقدة البكتيرية لتظل البكتيريا ساكنة في التربة لحين زراعة المحصول البقولى مره أخرى.

س١٠- أذكر طرق إجراء التلقيح البكتيرى.

ج - طريقة التلقيح البكتيرى بإستخدام العقدينتتلخص فى الخطوات التالية:

١-تذاب ٥ ملاعق كبيرة سكر أو ٣ ملاعق صمغ مطحون ناعم في حوالي ٣ كوب ماء علي البارد حتي الذوبان لتحضير محلول لاصق.

٢-تخلط جيدا محتويات كيس العقدين مع المحلول السكرى أو الصمغي السابق تجهيزه ثم توضع التقاوي المراد تلقيحها علي فرشة نظيفة من البلاستيك فى مكان ظليل ويوزع عليها مخلوط العقدين والمحلول اللاصق مع تقليب التقاوى جيداً حتي يتم تغطية كل التقاوي بالعقدين.

٣-تترك التقاوى المعاملة بالعقدين لتجف في الظل لمدة ربع ساعة ثم تزرع مباشرة علي أن لا تتجاوز المدة من وقت تلقيح التقاوى حتي تمام زراعتها ساعة واحدة حيث يؤدي طول المدة عن ذلك إلى موت ونقص أعداد بكتيريا العقد الجذرية علي التقاوى وعدم الحصول على النتيجة المرجوة، ثم تروي الأرض بعد الزراعة مباشرة لتشجيع تكوين العقد الجذرية .

في حالة معاملة التقاوى بالمطهرات الفطرية يستخدم العقدين بالطريقة الآتية:

١- تخلط التقاوي بالمطهر الفطري وتزرع فى الأرض.

٢- يخلط ٢ - ٤ أكياس من العقدين بحوالي ٥٠ كيلو جرام رمل ناعم أو تربة ناعمة لكل فدان منداة بالمياه ويخلط جيدا.

٣- يسرسب مخلوط العقدين والتربة بجوار جور الزراعة، ويغطي بالتربة ثم الري، وتستخدم هذه الطريقة في حالة إنتشار الفطريات المرضية في التربة.

يكشف عن نجاح التلقيح البكتيري بعد حوالي ٤ أسابيع من الزراعة وذلك

بخلع عدد من النباتات بالجذور من أماكن متفرقة من الحقل، ويفحص المجموع الجذري فإذا وجد أكثر من ١٠ عقد جذرية ذات لون أحمر من الداخل علي جذر النبات يعتبر التلقيح ناجحاً، وفي هذه الحالة يكتفي بالجرعة التنشيطية من السماد الأزوتي (١٠- ١٥ كجم أزوت للفدان) التى تم إضافتها أثناء الزراعة لتقوية النباتات فيزداد قدرتها على تثبيت الأزوت، ولكن اذا لم ينجح التلقيح البكتيرى فيجب أن يستكمل الأزوت المضاف إلى ما يقرب من ٥٠- ٦٠ كجم أزوت للفدان ويلاحظ أن زيادة التسميد الأزوتي تؤدي إلي عدم تكوين العقد الجذرية وعدم فاعليتها.

تطبيقات على محصول الفول البلدى

س١- اكتب عن رى الفول موضحا الأثر الضار للتعطيش أو الإسراف فى الرى.

يروى الفول فى اراضى الوادى ثلاث ريات الاولى فى مرحلة التفريع والثانية فى فترة تكوين البراعم الزهرية والاخيرة فى مرحلة تكوين القرون وتعرض النباتات للتعطيش او التغريق لزيادة التساقط.

س٢- ما هي الطرز المختلفة للفول البلدي.

أ. Minor: بذورة صغيرة مستديرة مسطحة.

ب. Equina: بذورة متوسطة الحجم بيضاوية مسطحه حجمها ٢ مره صنف الطراز الأول Minor.

ج. Major: بذوره كبيرة الحجم مسطحة (الرومي) ويزيد وزن المائة بذرة فيه عن ١٠٠ حجم.

س٣- تكلم عن طرق زراعة الفول البلدي؟

طرق الزراعة:يزرع الفول بعدة طرق أهمها:

أ- زراعة جافة في سطور : وفي هذه الطريقة تحرث الأرض وهى جافة ثم تزحف ثم تقسم الأرض إلى أحواض وتلف القني والبتون وتكون مسافات التسطير ٤٠ سم بين السطور وتوضع البذور فى جور بحيث تكون المسافات بين الجور داخل السطر الواحد ٢٠ سم ولا يزيد عدد البذور في الجورة عن ٣ بذور ثم تروي الأرض رية الزراعة ويجب أن تكون غزيرة

ب- زراعة جافة فى جور علي خطوط :

وينصح كثيراً باستخدامها في الأرض المتماسكة التي يمكن تخطيطها وفيها تحرث الأرض وهي جافة وتزحف ثم تخطط علي مسافة ٥٥ سم بين الخطوط ثم تقسم الأرض إلي شرائح وتلف القني والبتون وتمسح الخطوط وتزرع البذور علي جانبي الخط بالتبادل علي أبعاد ٢٠ سم بين الجور ويوضع بذرتين أو ثلاثة في الجورة وتروى الأرض رية الزراعة الغزيرة .

وفى الحالات التي تكون الزراعة فيها علي خطوط عريضة (أو مصاطب) حيث كان منزرعا عليها المحصول السابق للفول يقوم المزارعون بالزراعة أيضاً فوق ظهر الخط العريض إضافة إلى الزراعة على جانبي الخط .

١- الزراعة الحراثي:

أ- حراثى في جور على خطوط : تحرث الأرض وتزحف وتخطط على مسافة ٥٥ سم بين الخطوط وتقطع الأرض وتمسح الخطوط ثم تروي ريه غزيرة وحينما تجف الأرض نوعاً تزرع البذور (السابق نقعها فى الماء لمدة ١٢ ساعة) في جور على جانبي الخط بالتبادل علي بعد ٢٠ سم بين الجور داخل الخط وبمعدل لا يزيد عن ٣ بذور للجورة .

وعموماً يفضل زراعة الفول في سطور أو خطوط (بدلاً من الزراعة

بدار) حتى يسهل مقاومة الحشائش وينتظم نمو النباتات في الحقل وتفريعها السفلى مما يسهل الحصاد إضافة إلى ان كمية التقاوي المستخدمة في الزراعة تكون أقل.

س٤- أذكر معدلات التقاوي المستخدمة في زراعة فدان من الفول وعلاقة ذلك بطرق الزراعة المختلفة؟

معدلات التقاوي: تتوقف كميات التقاوي المستعملة حسب طريقة وميعاد الزراعة فتقل كميات التقاوي في الزراعات العفير والتسطير والخطوط وعند التبكير في الزراعة عنه في الزراعات الحراثى والبدار والزراعات المتأخرة عن الموعد المناسب ويمكن استعمال المعدلات التالية من التقاوي وتتراوج كمية التقاوى للفدان بين ٤٠- ٥٠ كجم حسب طريقة الزراعة ونوع الأرض.

س٥- ضع برنامجاً متكاملاً لري وتسميد الفول البلدي؟

أولا- الري:

عادة ما يروي الفول الريه الأولي بعد حوالي شهر من الزراعة ثم يروي ريه ثانية مع نهاية التزهير وبداية عقد القرون وربما يروي بعد ذلك حسب الظروف الجوية وارتفاع درجات الحرارة.

وفي الأرضي الرملية تقل الفترة بين الريات كثيراً ويتوقف عدد الريات حسب درجات الحرارة وتساقط الأمطار في فصل الشتاء . ولا ينصح بري الفول خلال التزهير أو عند اشتداد الرياح لأن ذلك يؤدي الي تساقط الأزهار ويجب أن يروي الفول باعتدال دون غزارة .

ثانياً- التسميد:

يستجيب الفول البلدي للتسميد الفوسفاتي حيث يسمد الفدان بمعدل ١٠٠ - ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات (٢٥,٥ ٪ $فو_{٢}أ_{٥}$) تضاف عند إعداد الأرض للزراعة.

والفول مثل كافة المحاصيل البقولية يتكون على جذوره العقد البكتيرية التي تقوم بتثبيت الأزوت الجوي ولذلك فهو لا يحتاج إلى التسميد الأزوتى في الأرض التي تنشط فيها البكتيريا المثبتة للأزوت وفى بعض الحالات يمكن تسميد الأرض بكمية قليلة من السماد الأزوتى بمعدل ٢٥ – ٥٠ كجم أزوت كجرعة منشطة يضاف نصفها أثناء إعداد الأرض للزراعة والنصف الأخر قبل رية التشتية فيساعد ذلك على تحسين نمو النباتات في مراحل نموها الأولى .

وفى الأرض الجديدة يفضل التلقيح ببكتيريا الريزوبيوم (بالخلط مع البذور قبل الزراعة) لتشجيع تثبيت الآزوت الجوي .

س٦- أذكر الصفات الواجب توفرها فى صنف الفول الجيد.

أنظر الكتاب

س٧- وضح كيف تؤثر البيئة في تذبذب مساحة البقول عاما بعد عام.

محاصيل البقول حساسة للتقلبات الجوية فتعطى محصولا وفيرا عند ملائمة الظروف الجوية فيزيد المعروض ويقل السعر فيعزف المزارعين عن زراعتها فى العام التالى فتقل المساحة والمعروض ويرتفع السعر.

س٨- أذكر أفضل طريقة لزراعة الفول البلدى فى أرض رملية عند التأخر في الزراعة وأخرى في أرض طينية موبوءة بالحشائش.

الاولى عفير تسطير على ٥٠ سم بين السطور والاخرى حراتى على خطوط ٥٠ سم بين الخطوط و٢٠ سم بين الجور مع الزراعة على الريشتين.

س٩- ما هي علامات نضج المحصول وما يراعي عند حصاد الفول.

تحول الاوراق والقرون للون البنى وظهور السرة السوداء بالبذور ويراعى الحصاد عند النضج الفسيولوجى وعدم الانتظار لتفتح القرون مما قد يعرضها للانفراط وفى حالة جفافها اكثر من اللازم يتم الحصاد فى الصباح الباكر.

س١٠- أذكر فى نقاط محددة العوامل والعمليات الزراعية الواجب مراعتها للحصول على محصول مرتفع من الفول البلدى.

أنظر الكتاب

س١١- بماذا تنصح عند زراعة الفول فى أرض متأثرة بالهالوك – وما هى خطورة هذه الحشيشة.

لمكافحة حشيشة الهالوك وتقليل ضررها علي محصول الفول يجب إتباع التوصيات الآتية:

١- فى الأراضى القديمة والتى تحتفظ بالماء ممكن غمر الأرض بالماء قبل الزراعة بفترة كافية فقد وجد أن الفول الذي يزرع عقب محصول الأرز تقل إصابته بالهالوك لتأثير الغمر بالماء .

٢- تأخير ميعاد الزراعة من ٧ - ١٠ أيام في الأراضي الموبوءة يقلل من الإصابة بالهالوك حيث إن انخفاض درجة حرارة التربة يعمل علي انخفاض نسبة إنبات بذور الهالوك.

٣- عدم تعطيش المحصول والرى علي فترات متقاربة لأن الهالوك يمتص كمية كبيرة من الماء من جسم نبات الفول.

٤- الإلتزام بالزراعة بالكثافة الموصي بها (٢٥ نبات / م٢).

٥- مداومة تقليع شماريخ الهالوك يدوياً وحرقها لتقليل تلوث التربة ببذور الهالوك في السنوات القادمة.

٦- فى حالة الأرض الموبوءة بالهالوك طبقاً لتوصيات وزارة الزراعة ينصح بإستخدام مبيد راوند أب (٤٨٪) بمعدل ٧٥ سم٣ مع ٢٠٠ لتر ماء للرشة الواحدة للفدان ويحتاج الفدان رشتين بينهما ثلاثة أسابيع مع إستعمال الرشاشة الظهرية، ولا ينصح بإستخدام موتور الرش حتي لا تتعرض نباتات الفول للاصفرار الشديد أو النمو غير الطبيعي علي أن

يراعي الآتي: بدأ الرشة الأولي مع بداية التزهير والرشة الثانية بعد ثلاث أسابيع من الرشة الأولي ويتم الرش علي نباتات الفول مباشرة بعد تطاير الندي كما يجب عدم زيادة تركيز المبيد عن المعدل الموصي به لأن ذلك يؤدى إلي ظهور اصفرار وتحورات غير مرغوبة لنباتات الفول. ويفضل إجراء الرش علي نباتات سليمة قوية النمو مع تجنب رش نباتات الفول في البقع التي يظهر بها ضعف في النمو نتيجة الملوحة أو انخفاض الخصوبة.

تطبيقات على العدس

س١- ما هي مشاكل إنتاج محصول العدس في مصر وما هي مقترحاتك لحلها؟

مشاكل إنتاج العدس في مصر:

١. عدم كفاءة عمليتي الري والصرف وما صاحبهما من تدهور في التربة الزراعية وزيادة نسبة الملوحة وخاصة في مناطق مصر العليا بعد التحول لنظام الري المستديم .

٢. السياسة السعرية ومنافسة المحاصيل البديلة في الدورة .

٣. انتشار الحشائش في المناطق التقليدية لإنتاج محصول العدس وتأثر نباتات العدس الرهفية من منافسة الحشائش وارتفاع تكاليف المقاومة اليدوية.

٤. عدم استواء التربة في مساحات كبيرة مما يؤدي لموت النباتات وضعف النمو.

٥. ضعف نمو العقد البكتيرية علي الجذور وقلة عددها وانخفاض كفاءتها.

مقترحات للنهوض بالمحصول:

١. إيجاد أصناف جديدة مقاومة للأمراض وتتحمل الري تحت الظروف المصرية .

٢. تطوير وسائل إنتاج وتوزيع التقاوي علي المزارعين .

٣. القيام بحملة إرشادية لتوعية المزارعين لأنسب المعاملات الزراعية للنهوض بهذا المحصول تحت نظام الري الدائم .

٤. سرعة الانتهاء من مشروعات تحسين التربة بمحافظتي قنا وأسيوط.

٥. إيجاد مجال لزراعة العدس في المناطق غير التقليدية.

س٢- ما هي أهم طرز العدس؟

يوجد طرازان (Types) من العدس هما :

- Macrosperma: قطر البذرة من ٦-٩ مم ووزن ١٠٠ بذرة ٥,٧٥ جم.
- Microsperma: قطر البذرة من ٢-٦ مم ووزن ١٠٠ بذرة ٣,٢٥ جم.

س٣- اذكر الصفات العامه الواجب توفرها فى صنف العدس الجيد ثم أذكر تقسيم الأصناف حسب حجم البذرة.

يجب أن تتوفر فى صنف العدس الجيد الصفات التالية:

١- عالى الإنتاج فى منطقة الزراعة ويقاوم الرقاد مإنفراط القرون والبذور.

٢- مقاوم لأمرض الصدأ والبياض الزغبى وعفن الجذور.

٣- نسبة التصافى عالية حيث تقل نسبة القشرة إلى الفلقتين.

٤- قيمته الغذائية وخاصة نسبة البروتين مرتفعة.

٥- ذو صفات طهى ممتازه.

٦- يتحمل زيادة مياه الرى.

وتنقسم الأصناف حسب حجم البذرة الى:

١- **أصناف بذورها متوسطة الحجم:** مثل صنف جيزة وزن الالف بذرة ٢٩ جرام وصنف جيزة ٣٧٠ وزن الألف بذرة ٢٦ جم.

٢- **أصناف بذورها كبيرة الحجم: مثل صنف سيناء ١** وزن الألف بذرة ٤٠ جم وصنف جيزة ٥١ وزن الالف بذرة حوالى ٣٥ جم.

س٤- تكلم عن أثر الضوء والحرارة علي نمو العدس:

الضوء: العدس حساس جداً للفترة الضوئية Photo period فالعدس من نباتات النهار الطويل حيث تأثر الصنف جيزة ٩ بزيادة الفترة الضوئية من ٦ إلي ١٤ ساعة حيث زاد النبات في الطول وزادت المادة الجافة والكميات الممتصة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم كذلك أسرعت النباتات في التزهير وكان لشدة الإضاءة تأثير مماثل علي المحصول . حيث أدي تخفيض الإضاءة بنسبة ٥٠ ٪ لنقص واضح في كل الصفات السابقة عدا طول النبات فقد زاد نتيجة الانتحاء الضوئي .

الحرارة : يزرع العدس في الهند في أكتوبر وإذا تأخرت الزراعة حتى ديسمبر ليزرع بعد حصاد الأرز فإن المحصول يقل كثيراً ووجد أن الأصناف المبكرة قصيرة النمو أقل تأثراً بالظروف الجوية السيئة من المتأخرة ولوجود طور سكون في العدس يصل إلي ٣ شهور ونتيجة لإنبات الأرضي فإن تعرض البادرات لإصابات الحشرية والمرضية يكون شديداً ولكسر طور السكون توضع البذور في Deep- freeze لمدة يومين أو تنقع البذور في الماء لمدة ٤ ساعات. وقد وجد أن بذور العدس من الطرز صغيرة البذور تنمو بسرعة اكبر في حالة البرد الشديد. وطول نباتات العدس حوالي ٧٠ سم ولكن انخفاض درجة الحرارة يؤدي لطول موسم النمو فيصل طول النبات الي ١٤٥ سم .

س٥- أذكر طرق زراعة العدس؟

١- بدار Broadcasting :

أ- حراتي بدار: وهي منتشرة في الوجه البحري حيث تروي الأرض – تترك للجفاف المناسب – تبذر البذور الجافة – تحرث الأرض بمحراث حفار ثم تزحف بزحافة خفيفة لتغطية البذرة وحفظ الرطوبة – تقسيم الأرض لأحواض .

ب- عفير بدار: وهي نادراً ما تستخدم إلا في حالة التأخر في الزراعة وخطواتها هي حرث - تزحيف - بدار - تقسيم لأحواض - ري.

ج- وتتفوق الحراثي بدار علي العفير بدار في إعطاء فرصة للتخلص من الحشائش النابتة قبل عملية الزراعة .

٢- تسطير Drilling :

وهي الطريقة المفضلة وتعطي محصولاً مرتفعاً مقارنة بالطرق السابقة حيث يسهل مقاومة الحشائش والعمليات الزراعية الأخرى وخطواتها هي حرث- تزحيف- تسطير بالآلة علي ٣٠سم بين السطور- تقسيم لأحواض- ري. ويمكن فيها استخدام سطارات القمح .

٣- الطريقة المحسنة :

وفيها تروي الأرض ثم تترك لتجف الجفاف المناسب ثم تنثر التقاوي وتحرث بالمحراث ألدوراني (العزاقة الدورانية) ثم تزحف بزحافة خفيفة في اليوم التالي. وهي تستخدم في حالة الأراضي الموبوءة بالحشائش وفي الزراعة بعد الأرز والقطن حيث توفر مهداً مناسباً للبذرة .

٦- ما يراعي عند زراعة العدس في الأراضي الصحراوية الجديدة؟

يوصي بالزراعة الحراتي في الأسبوع الأول من نوفمبر وباستخدام معدل تقاوي مرتفع (٦٠كجم / فدان) مع ضرورة التلقيح البكتيري والاهتمام بمقاومة الحشائش يدوياً وضرورة الري مرتين بعد ٣٠ ، ٦٠ يوم من الزراعة ورش

النباتات قبل التزهير بمادة Diathene M45 بمعدل ١,٢٥ كجم/ فدان.

س٦- تكلم عن الري والتسميد في العدس ؟

التسميد:

١. التسميد الحيوى: يستمد النبات حوالي ٨٥٪ من احتياجاته من الأزوت عن طريق بكتريا Rhizobium طالما ظروف تكوين العقد البكتيرية جيدة اما في الأراضي الرملية والضعيفة فيجب إضافة ١٠- ١٥ كجم أزوت / فدان حيث يشجع الآزوت تكوين بادرات قوية يمكنها تكوين عقد بكتيرية بأعداد كبيرة وأكثر نشاطاً.

٢. إضافة الفسفور تؤدي لزيادة تعمق الجذور في الأرض والتقليل من عملية النتج وزيادة نقط التلامس بين جذور النباتات وحبيبات التربة مما يشجع عملية تكوين العقد البكتيرية. وعموما يضاف للعدس ١٥-٣٠ كجم فو٢أ٥ للفدان تؤخذ من أى سماد فوسفاتى مناسب أثناء تجهيز الأرض للزراعة.

٣. إضافة البوتاسيوم بمعدل ٢٤-٤٨ كجم بو٢ أ للفدان أثناء تجهيز الأرض للزراعة حيث يؤدي البوتاسيوم لتحسين صفات الطهي.

٤. وعموما إضافة الأسمدة المعدنية بمعدل ١٥ كجم نيتروجين + ٣٢ كجم فو ٢أ٥ + ٢٤ كجم بو ٢أ تعتبر أفضل توليفة سماديه للحصول علي محصول مرتفع من العدس مع ضرورة التلقيح البكتيري وخاصة في الأراضي الجديدة.

٥. ويوصي تحت ظروف الأراضي الجديدة الفقيرة بالعناصر الغذائية بالتسميد بالمعدلات التالية: ١٥ كجم نيتروجين + ٣٠ كجم فو ٢أ٥ + ٥٠كجم بو ٢أ / فدان علاوة علي الرش بمحلول مغذي مناسب يحتوى علي الزنك والمنجنيز والحديد كما وجد إن رش نباتات العدس بموليبدات الأمونيوم أدت إلى زيادة المحصول وأهمية عنصر

المولوبدينم تنحصر أنه يدخل في عملية تكوين العقد البكتيرية حيث يدخل مباشرة في تكوين أنزيم النيتروجينيز المسئول عن عملية تثبيت الآزوت الجوي وقد وجد إن للبورون Boron أثراً واضحاً علي مسطح الأوراق ومحتواها من الكلورفيل.

الري:

انظر الكتاب

س٧- ما هي الفترات الحرجة في حياة نبات العدس وعلاقتها بالرى؟

فترة التفريع (الرية الاولى) بعد٤٠ يوم من الزراعة – فترة التزهير عند ٨٠ يوم من الزراعة (الرية الثانية) – فترة عقد القرون عند١٢٠ يوم من الزراعة (الرية الثالثة)

س٨- أذكر خطوات طريقة محسنة لزراعة العدس بعد أرز.

الطريقة المحسنة: رى – جفاف مناسب – بدار – حرث باستخدام المحراث الدورانى – التزحيف لدمج التربة والاحتفاظ بالرطوبة

س٩- اكتب خطوات طريقة مفضلة فى أ رض تنتشر بها حشائش.

الزراعة الرطبه: خطوات التنفيذ انظر الكتاب

س١٠- ما هى افضل كثافة نباتية فى المتر المربع، الطريقة المثلى لزراعة العدس.

افضل كثافة هى ٣٠٠ نبات فى المتر المربع وافضل طريقة للزراعة هى عفير تسطير على ٣٠ سم بين السطور (انظرالكتاب).

تطبيقات على الحمص

س١- تكلم عن أهم الأصناف المنزرعة حالياً من الحمص.

أهم الأصناف:

١. جيزة (١): أستنبط بطريقة الانتخاب الفردي من السلالات المستوردة

من فرنسا والنبات ذات وريقات ضخمة ، الزهرة لونها أبيض وبذوره كبيرة الحجم . ويبدأ في الأزهار بعد ٨٠ يوماً والنضج بعد حوالي ١٦٠ يوماً وتجود زراعته في جميع مناطق زراعة الحمص خصوصاً في الوجه البحري ويصلح لأغراض الطهي .

٢. جيزة (٢): صنف مستنبط بالانتخاب الفري من الأصناف المحلية ذو بذور صغيرة الحجم . يصلح لأغراض صناعة الحلوى والاستهلاك المباشر بعد التحميص . وهناك من الأصناف الجديدة جيزة ٨٨ ، جيزة ٥٣١ وخاصة للزراعة في المناطق الجديدة .

٣. جيزة (٨٨): بذوره كبيرة الحجم يتفوق علي جيزة (١) بحوالي ٢٥ ٪ ويستخدم في التصنيع .

٤. جيزة ٥٣١: يتفوق بحوالي ١٠ ٪ علي الأصناف التجارية ويتميز بقبول لدي التجار والمستهلكين .

٥. جيزة (١٩٥): مقاوم لمرض اللفحة وبذرته متوسطة الحجم ويوصي بزراعته في الأراضي الجديدة والتي تروي بالرش .

س٢- تكلم عن طرق الزراعة ومعدل التقاوي في الحمص؟

طرق الزراعة ومعدلات التقاوي :

يزرع الحمص بالطريقة الحراثي بدار أو العفير بدار ويمكن زراعته علي خطوط ٦٠ سم بين الخطوط ، ١٠ سم بين النباتات والزراعة علي الريشتين في الأراضي الطينية والطميية ، وبالنسبة للأراضي الجديدة خاصة الرملية فلا تنجح سوي الزراعة العفير بدار أو العفير تسطير بالآلات علي ٣٠ سم بين السطور ، ١٠ سم بين النباتات وبالنسبة للتقاوي فإن أنسب كثافة نباتيه هي حوالي ٣٣ نبات / م^{٢}وهي تأتي من حوالي ٤٠ كجم من البذور / فدان (حوالي ٣ كيلات).

س٣- علل عدم نجاح زراعة الحمص فى الاراضى المتأثرة بالأملاح والأراضى الغدقة.

لعدم تكوين العقد البكتيرية وتعرض النباتات لامراض الذبول.

س٤- تكلم عن الحمص من حيث التسميد – الري ؟

التسميد:

١- بالنسبة للأراضي القديمة في الوادي والخصبة فإن الحمص لا يسمد عادة بل من الأفضل هو التلقيح البكتيرى للبذور قبل الزراعة لتجديد حيوية الأرض كما ينصح بإضافة ١٥كجم فو$_2$أ$_5$.أثناء تجهيز الأرض للزراعة.

٢- أما الأراضي الجديدة وخاصة الرملية منها والفقيرة في خصوبتها فإنه ينصح بضرورة التلقيح البكتيري بسلالة مناسبة من الريزوبيوم مع ضرورة العناية بالسماد الأزوتي (١٥ كجم أزوت / فدان عند الزراعة + ٥٠ كجم علي دفعتين) بالإضافة إلى أهمية إضافة الفوسفور بمعدل ١٥-٢٢ كجم فو$_2$ أ$_5$ للفدان أثناء تجهيز الأرض للزراعة.

الري: الحمص من النباتات الحساسة للماء ويصاب بسهولة بمرض عفن الجذور ويروي حسب حالة النباتات وطبيعة التربة ويكتفي برية قبل الأزهار ورية ثانية قبل عقد الثمار ويمكن عند استعمال ثماره خضراء ريه مرة ثالثة عقب عقد الثمار.

س٥- ما يراعي عند زراعة الحمص في الأراضي الصحراوية الجديدة؟

الزراعة المبكرة فى بداية شهر اكتوبر - ذيادة كمية التقاوى – اختيار الصنف المتحمل للصقيع – اجراء التلقيح البكتيرى – العناية بالتسميد الكيماوى مع مضاعفة كمية التسميد بال NPK.

س٦- أذكر علامات النضج فى الحمص حسب الغرض من الزراعة وما يراعى عند الحصاد.

يمكن التغذية على القرون خضراء (الملانة) عند مرحلة عقد القرون او الانتظار لنهاية الموسم وجفاف القرون وحصاد النباتات مع بداية الاصفرار وعدم الانتظار للنضج التام لتلاشى انفراط البذور.

تطبيقات على الترمس والحلبة

س١- ما هي أهم الطرز والأصناف في الترمس ؟

الطرز والأصناف:

هناك طرز صغيرة الحجم وتزن كل ١٠٠ بذرة ٦٠ جم ، وطرز أخري كبيرة الحجم تزن كل ١٠٠ بذرة أكثر من ٦٠ جم .

ومن أصنلف الترمس المحسنه و تمتاز بكثرة التفريع ووفرة المحصول وحبوبها كبيرة مقاومة لأمراض الذبول وتتفوق علي الأصناف المحلية بحوالي ٣٠ ٪ في المحصول هي:

١- جيزة (١): استنبط بالانتخاب الفردي من سلالات الوجه البحري غزيرة التفريع وتخرج الفروع من نقطة سفلية ولون الزهرة بنفسجي ويبدأ في الأزهار بعد حوالي ٧٥-٨٠ يوماً والنضج بعد حوالي ١٦٥-١٧٠ يوماً ويعتبر من الأصناف التي تتحمل الذبول .

٢- جيزة (٢): استنبط بالانتخاب الفردي من سلالات الوجه القبلي وتفريعه علي نقطة عالية علي الساق ، الزهرة مبيضة ويتميز بالتبكير في التزهير عن الصنف جيزة ١ بحوالي أسبوع ويتحمل الذبول وتزهر بعد ٨٠ يوماً وينضج بعد ١٦٠ يوماً وهو مخصص للزراعة في الوجه القبلي .

س٢- تكلم عن الترمس من حيث: الاحتياجات البيئية – ميعاد الزراعة – طرق الزراعة – معدلات التقاوي.

الاحتياجات البيئية: يحتاج الترمس إلى جو معتدل كباقي المحاصيل البقولية الشتوية في مصر وهو يزرع كمحصول صيفي في المناطق الجافة وتنجح زراعته في الأراضي الرملية والخفيفة ولذا فهو محصول مناسب كمحصول إصلاح في الأراضي الجديدة سواء زرع كسماد أخضر يقلب في التربة عند مرحلة انتهاء التزهير أو يترك للحصول علي البذور . ولا تنجح زراعته في الأراضي الغدقة أو الثقيلة لأن كثرة المياه توقف نمو الجذور الوتدية التي تتعمق كثيراً في التربة

ميعاد الزراعة:

يزرع الترمس كباقي المحاصيل الشتوية من منتص أكتوبر حتي نهاية نوفمبر وعموماً تتأخر زراعة الترمس في الوجه البحري عنها في الوجه القبلي

طريقة الزراعة ومعدلات التقاوي:

١- في الأراضي الخفيفة: يزرع الترمس زراعة جافة بدار حيث تبذر التقاوي علي الأرض البلاط ثم تحرث الأرض بمحراث حفار ثم تزحف بزحافة خفيفة ثم تقسم لأحواض وتروي والغرض من هذه الطريق في الأراضي الرملية هو وضع البذور عل عمق يتوفر فيه الرطوبة اللازمة للإنبات ويحتاج الفدان لحوالي ٤٠- ٥٠ كجم من البذور وإذا زرع بغرض السماد الأخضر فيحتاج الفدان لحوالي ٧٠ كجم من البذور .

أو في جور تبعد عن بعضها ٣٥-٤٠ سم .

٢- في الأراضي الثقيلة: يزرع الترمس حراثي بدار وحراثي في جور علي مسافات ٣٥ - ٤٠ سم مع نقع البذور ويوضع في الجوره من ٤ - ٥ بذور.

س٣- تكلم عن التسميد والري في الترمس ؟

التسميد: في الأراضي القديمة لا يسمد الترمس عادة بالأزوت إعتمادا على أنه يقوم بتثبيت الأزوت الجوى ولكن ينصح بإضافة حوالي ١٥ كجم فو$_{٢}$ أ$_{٥}$ للفدان عند تجهيز الأرض للزراعة .

١- في الأراضي الحديثة وخاصة الرملية منها فإنه ينصح بضرورة إجراء التلقيح البكتيري وإضافة حوالي ٢٠ كجم أزوت عند الزراعة ومثلها بعد انتهاء فترة التزهير وبداية عقد القرون كما ينصح بإضافة حوالي ١٥ كجم فو ٢ أ٥ للفدان عند تجهيز الأرض للزراعة .

الري: لا يحتاج الترمس للري بكثرة لتعمق جذوره في التربة ولذا فإنه يروي رية قبل الأزهار وأخري بعد تمام الإزهار . وفي الأراضي الرملية فإنه يروي من ٤-٦ ريات ويلاحظ عدم ركود الماء عند ري الترمس لأن ذلك يؤدي لنقص المحصول وتعرض نباتاته للذبول.

س٤- تكلم عن الأصناف في الحلبة ؟

توجد بعض الأصناف من الحلبة التي تجود زراعتها في كل من محافظات الوجه البحري والقبلي وأهم هذه الأصناف هي :

١- جيزة (١): وتجود زراعته في الوجه البحري وخاصة في منطقة شمال الدلتا ، وهو يتفوق علي السلالات المحلية المنزرعة بحوالي ١٥-٢٠ ٪ في المحصول علاوة علي مقاومة الذبول وهو صنف غزير التفرع ويزهر بعد حوالي ٨٠ يوماً وينضج بعد حوالي ١٦٠ يوماً.

٢- جيزة (٢): وهو مخصص لمنطقة مصر العليا وهو قليل التفريع يبدأ في التزهير بعد حوالي ٩٠ يوماً وينضج بعد حوالي ١٦٠ يوماً .

٣- جيزة (٢٩): وهو مخصص لمنطقة مصر الوسطي وهو متوسط التفريع يبدأ في التزهير بعد حوالي ٩٠ يوماً وينضج بعد حوالي ١٦٠ يوماً .

٤- جيزة (٢٠): وهو صنف مستنبط بالانتخاب الفردي من السلالات

المحلية ويتفوق علي الأصناف السابقة وفي طريقة ليحل محلها .

س٥- اكتب عن الحلبة من حيث: الاحتياجات البيئية – ميعاد الزراعة - طرق الزراعة ومعدلات التقاوي – التسميد – الري ؟

الاحتياجات البيئية: تشابه المحاصيل البقولية ويناسبها جو مصر شتاءاً ونظراً لتحملها درجات الحرارة المرتفعة نوعاً فتنتشر زراعتها بالوجه القبلي. والحلبة تنمو في أجواء مختلفة مابين المدارية والمعتدلة والباردة. وتنمو الحلبة في جميع الأراضي وتتحمل الملوحة البسيطة كما نجحت زراعتها في الأراضي الرملية المستصلحة حديثاً.

ميعاد الزراعة: محصول شتوي يزرع في مصر في أكتوبر ونوفمبر

طرق الزراعة:

في الأراضي القديمة: يمكن زراعتها بدار في وجود الماء فتحرث الأرض جيداً وتزحف وتسوي ثم تقسم لأحواض وتروي وتبذر التقاوي في وجود الماء أو زراعة جافة فتحرث الأرض جيداً وتزحف وتسوي ثم وتبذر التقاوي ثم تقسم لأحواض وتروي

في الأراضي الرملية الحديثة: تزرع بدار حيث تحرث الأرض جيداً ثم تبذر التقاوي وتزحف الأرض لتغطية البذور.

زراعة الحلبة محملة: تزرع الحلبة محملة على البرسيم المصري أو الجلبان وخاصة عند زراعتها في الأراضي حديثة الإصلاح حيث أنها تتحمل الملوحة أكثر من البرسيم علاوة علي رخص ثمن تقاويها عن البرسيم وسيقانها اصلب من البرسيم فتمنع سيقان نباتات البرسيم من الرقاد وبعد أخذ الحشة الأولي فإنها تنتهي من الأرض ويستمر البرسيم في إعطاء عدد أكبر من الحشات حيث أنها ليست لها القدرة علي استعادة النمو . وعلاوة علي ما سبق فإن الحلبة تفتح شهية الحيوانات عند وجودها مع البرسيم نظراً لطعمها المستساغ.

معدل التقاوى: يلزم الفدان للزراعة من ٤٠ – ٥٠ كجم تقاوي ، وفي حالة التحميل مع الفول أو الجلبان يلزم حوالي ١٢ كجم / فدان وفي حالة التحميل مع البرسيم يلزم ٦ كجم فقط للفدان .

التسميد : لا تسمد الحلبة عادة ، وعند الزراعة في المناطق الجديدة يراعي ضرورة التلقيح البكتيري وإضافة ١٥ ٪ فو $_2$ أ$_5$ عند تجهيز الأرض علاوة علي ٢٠ كجم من الآزوت عند الزراعة لتشجيع نمو النباتات في مراحل نموها الأولى.

الري :

في الأراضي القديمة تروي من ٢-٣ ريات الأولي بعد عشرة أيام لسد الشقوق بالتربة خاصة عند الزراعة في وجود الماء ثم تروي بعد ذلك كل شهر وفي الأراضي الجديدة وخاصة الرملية فإنها تروي حسب الاحتياج للري الذي تختلف فتراته حسب نوع التربة والمنطقة والمرحلة التي يمر بها النبات .

س٦ - أجب بنفسك على الأسئلة التالية:

١- كيف تتعرف مورفولوجيا على نبات الحلبة من جميع أجزاءه.

٢- تكلم عن التسميد والرى في الحلبة .

٣- اكتب عن الحلبة من حيث: الاحتياجات البيئية - طريقة الزراعة المفضلة - معدل التقاوى .

٤- رتب العمليات الزراعية التي تجرى على محصول الحلبة بداية من الزراعة حتي الحصاد.

٥- تكلم عن تحميل الحلبة على غيرها من المحاصيل والغرض من التحميل والجدوى الإقتصادية من هذه العملية.

٦- قارن بين الحلبة والعدس من حيث طريقة الزراعة ومدى تحمل كل منهما للظروف البيئية القاسية وكثرة مياه الرى.